

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KUZEY ANADOLU'DA YAYILIŞ GÖSTEREN *Apodemus* (Mammalia:
Rodentia) CİNSİNİN MORFOLOJİK ANALİZİ

Duygu KORKMAZ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

ANKARA
2022

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

KUZEY ANADOLU'DA YAYILIŞ GÖSTEREN *Apodemus* (Mammalia: Rodentia) CİNSİNİN MORFOLOJİK ANALİZİ

Duygu KORKMAZ

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ercüment ÇOLAK

Bu çalışmada Kuzey Anadolu, Trakya, Gökçeada, Bozcaada ve Marmara Adası'ndan genetik (mtDNA *cyt b* ve mtDNA kontrol bölgesi) yakınlıkları tespit edilmiş toplam 39 lokaliteden 133 *Apodemus* örneği incelendi. Araştırmaya dahil olan 5 *Apodemus* türünün (*Apodemus flavicollis*, *Apodemus witherbyi*, *Apodemus sylvaticus*, *Apodemus uralensis*, *Apodemus mystacinus*) yayılış alanlarındaki popülasyonlarında kürk, kafatası ve diş varyasyon sınırları belirlendi. *Apodemus* cinsi türlerinin belirleyici morfolojik karakterleri ve bölgelere göre varyasyonları tespit edildi. Bu varyasyonların paleocoğrafik sebepleri tartışıldı. *A. flavicollis* ve *A. sylvaticus* gibi benzer habitatlarda yaşayan türlerin ayrımı oldukça zordur. Bu nedenle bu türleri ayıran morfolojik karakterlerin varyasyon sınırları genetik yakınlıkları tespit edilmiş örneklerde araştırıldı. Marmara Denizi, İstanbul ve Çanakkale Boğazları, Melet Irmağı, Çoruh Nehri gibi coğrafik bariyerlerin türlere ait popülasyonları birbirinden ayırmadığı, buna karşın Kızılırmak'ın *A. mystacinus* örneklerinde muhtemel bir ayrıma sebep olduğu tespit edildi. Adalarda yayılışı olan *Apodemus* türlerinde Ada popülasyonlarıyla ana kara popülasyonları arasındaki benzerlikler ve farklılıklar tespit edildi. Kuzey Anadolu'da Doğu-Batı geçişindeki farklılıklar tür içinde belirlenip habitatla ilişkilendirildi. Miyosen ve erken Pliyosen dönemindeki C3-C4 bitkileri arasında yaşanan vejetasyon değişikliğinin dişlere etkisi tespit edildi.

Aralık 2022, 157 sayfa

Anahtar Kelimeler: *Apodemus*, Morfoloji, Kuzey Anadolu Bölgesi, Türkiye.

ABSTRACT

Master Thesis

MORPHOLOGICAL ANALYSIS of THE GENUS *Apodemus* (Mammalia: Rodentia) DISTRIBUTED IN NORTHERN ANATOLIA REGION

Duygu KORKMAZ

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Biology

Supervisor: Prof. Dr. Ercüment ÇOLAK

In this study, 133 *Apodemus* specimens from 39 localities with genetic (mtDNA cyt *b* and mtDNA control region) affinities from North Anatolia, Thrace, Gökçeada, Bozcaada and Marmara Island were examined. Fur, skull and tooth variation limits were determined in the populations of 5 *Apodemus* species (*Apodemus flavicollis*, *Apodemus witherbyi*, *Apodemus sylvaticus*, *Apodemus uralensis*, *Apodemus mystacinus*) included in the study. The distinctive morphological characters and regional variations of *Apodemus* species were determined. The paleogeographic reasons for these variations are discussed. Species living in similar habitats such as *A. flavicollis* and *A. sylvaticus* are difficult to distinguish. For this reason, the limits of variation of the morphological characters that distinguish these species were determined in the genetically diagnosed samples. It was determined that geographical barriers such as the Marmara Sea, the Istanbul and Çanakkale Straits, the Melet River, and the Çoruh River did not separate the populations of the species, but the Kızılırmak caused a possible separation in the *A. mystacinus* samples. Similarities and differences between island populations and mainland populations were determined in *Apodemus* species distributed on the islands. The differences in the East-West transition in Northern Anatolia were determined within the species and associated with the habitat. The effect of vegetation change between C3-C4 plants in the Miocene and early Pliocene periods on teeth was determined.

December 2022, 157 pages

Key Words: *Apodemus*, Morphology, Northern Anatolia Region, Turkey

TEŞEKKÜR

Çalışmalarımı tüm aşamalarında engin bilgi ve deneyimleriyle yönlendiren, bilimsel kimliğimi kazanma sürecimde sağladığı ortam ve motivasyonu her zaman arkamda olduğunu hissettiren danışman hocam Prof. Dr. Ercümen ÇOLAK'a (Ankara Üniversitesi Biyoloji Anabilim Dalı) en içten teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Çalışmalarında kullandığım örneklerin toplanmasında katkıda bulunan ve beni yönlendiren değerli hocam Prof. Dr. Nuri YİĞİT'e (Ankara Üniversitesi Biyoloji Anabilim Dalı), pozitif enerjisiyle ve kıymetli önerileriyle yol gösteren hocam Prof. Dr. Reyhan ÇOLAK'a (Ankara Üniversitesi Biyoloji Anabilim Dalı), tezin her bir aşamasında sabır, tecrübe ve etkili fikirleriyle yol gösterici ve destekçi olan hocam Öğr. Gör. Dr. Engin SELVİ'ye (Ankara Üniversitesi Biyoloji Anabilim Dalı), süreç içerisinde manevi desteğini eksik etmeyen arkadaşım yüksek lisans öğrencisi Tuba Nur SÜRKAÇ'a, bir ailenin sağlayabileceği en iyi motivasyon, konfor ve desteği bana sağlayan babam Erdoğan KORKMAZ, annem Şirvan KORKMAZ ve abim Mert KORKMAZ'a, maddi ve manevi tüm desteklerinden dolayı Dilek EROĞLU ve Nalan MAÇ'a teşekkürlerimi sunarım.

Duygu KORKMAZ

Ankara, Aralık 2022

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI

ETİK.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
KISALTMALAR DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
1.GİRİŞ	1
2. KURAMSAL TEMELLER	6
2.1 Ordo: Rodentia (Mammalia)	6
2.2 Familya: Muridae Illiger, 1811	7
2.3 Genus: <i>Apodemus</i> Kaup, 1829	8
2.3.1 <i>Apodemus agrarius</i> (Pallas 1771)	8
2.3.2 <i>Apodemus sylvaticus</i> (Linnaeus 1758)	8
2.3.3 <i>Apodemus uralensis</i> (Pallas 1811)	9
2.3.4 <i>Apodemus flavicollis</i> (Melchior 1834)	9
2.3.5 <i>Apodemus mystacinus</i> (Danford ve Alston 1877).....	9
2.3.6 <i>Apodemus witherbyi</i> (Thomas 1902).....	10
2.4 Gökçeada.....	10
2.5 Bozcaada.....	11
2.6 Marmara Adası	11
3. MATERYAL VE YÖNTEM	13
3.1 Materyal	13
3.2 Morfolojik Analizlerde Kullanılan Karakterler	21
3.2.1 Kafatasında incelenen morfolojik karakterler.....	21
3.2.2 Üst molar dişlerde incelenen morfolojik karakterler	25
3.2.3 Alt molar dişlerde incelenen morfolojik karakterler	28
3.2.4 Postta bulunan morfolojik karakterler	29
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	30

4.1 <i>Apodemus flavicollis</i> (Melchior 1834) Örneklerinin Değerlendirmesi.....	30
4.1.1 Habitat ve yayılış alanı	30
4.1.2 Post varyasyonları	32
4.1.3 Kafatası varyasyonları	33
4.1.4 Üst ve alt dişlerin varyasyonları	44
4.1.4.1 UM1 varyasyonları.....	45
4.1.4.2 UM2 ve UM3 varyasyonları.....	50
4.1.4.3 Alt dişlerin genel yapısı	56
4.2 <i>Apodemus witherbyi</i> (Thomas 1902) Örneklerinin Değerlendirmesi	57
4.2.1 Habitat ve yayılış alanı	57
4.2.2 Post varyasyonları	59
4.2.3 Kafatası varyasyonları	61
4.2.4 Üst ve alt dişlerin varyasyonları	68
4.2.4.1 UM1 varyasyonları.....	69
4.2.4.2 UM2 ve UM3 varyasyonları.....	72
4.2.4.3 Alt dişlerin genel yapısı	76
4.3 <i>A. sylvaticus</i> Örneklerinin Değerlendirmesi Linnaeus (1758).....	77
4.3.1 Habitat ve yayılış alanı	77
4.3.2 Post varyasyonları	79
4.3.3 Kafatası varyasyonları	81
4.3.4 Üst ve alt dişlerin varyasyonları	87
4.3.4.1 UM1 varyasyonları.....	88
4.3.4.2 UM2 ve UM3 varyasyonları.....	90
4.3.4.3 Alt dişlerin genel yapısı	93
4.4 <i>A. uralensis</i> (Pallas 1811)Örneklerinin Değerlendirmesi.....	94
4.4.1 Habitat ve yayılış alanı	94
4.4.2 Post varyasyonları	96
4.4.3 Kafatası varyasyonları	97
4.4.4 Üst ve alt dişlerin varyasyonları	104
4.4.4.1 UM1 varyasyonları.....	105
4.4.4.2 UM2 ve UM3 varyasyonları.....	108
4.4.4.3 Alt dişlerin genel yapısı	112

4.5 <i>A. mystacinus</i> (Danford ve Alston 1877) Örneklerinin Değerlendirmesi	113
4.5.1 Habitat ve yayılış alanı	113
4.5.2 Post varyasyonları	115
4.5.3 Kafatası varyasyonları	116
4.5.4 Üst ve alt dişlerin varyasyonları	124
4.5.4.1 UM1 varyasyonları	125
4.5.4.2 UM2 ve UM3 varyasyonları	128
4.5.4.3 Alt dişlerin genel yapısı	132
5. SONUÇLAR VE TARTIŞMA	133
5.1 <i>Apodemus</i> Türlerinin Morfolojik Durumları ve Paleocoğrafyayla İlişkilendirmesi	134
5.2 <i>Apodemus</i> Türlerinin Fosil Karşılaştırmaları ve Değişen Vejetasyonla (C3, C4 bitkileri) İlişkilendirilmesi	147
KAYNAKLAR	150
ÖZGEÇMİŞ	157

KISALTMALAR DİZİNİ

%	Yüzde
M	Metre
Km	Kilometre
km ²	Kilometre kare
cytb	Sitokrom b
Myö	Milyon yıl önce
DNA	Deoksiribonükleik Asit
rRNA	Ribosomal RNA
tRNA	Transfer RNA
mtDNA	Mitokondriyal DNA
UM1	Upper Molar 1 (Üst birinci molar diş)
UM2	Upper Molar 2 (Üst ikinci molar diş)
UM3	Upper Molar 3 (Üst üçüncü molar diş)
LM1	Lower Molar 1 (Alt birinci molar diş)
LM2	Lower Molar 2 (Alt ikinci molar diş)

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1 İllere ve türlere göre <i>Apodemus</i> örneklerinin dağılımı.....	13
Şekil 3.2 a: Örneklerin fotoğraflarını çekmek için kullanılan mikroskop b: Temizleme işlemi öncesi su banyosunda bekletilen kafatasları, ...	14
Şekil 3.3 Kafatasının dorsalden görünüşü.....	21
Şekil 3.4 Kafatasının ventralden görünüşü	22
Şekil 3.5 Üst molar dişlerde adlandırma ve kısımlar.....	25
Şekil 3.6 Alt molar dişlerde araştırılan karakterlerin yer ve isimlendirmeleri	28
Şekil 3.7 Postta incelenen varyasyonlar ve yerleri	29
Şekil 4.1 <i>A. flavicollis</i> 'in dünya üzerindeki (üstte, IUCN), tezde kullanılan örnekleri ve dağılımı haritası (altta).....	30
Şekil 4.2 <i>A. flavicollis</i> 'in Abant (Bolu)'taki habitatı.	31
Şekil 4.3 <i>Apodemus flavicollis</i> a: Anadolu ve b: Trakya örneklerinin post varyasyonları	32
Şekil 4.4 <i>A. flavicollis</i> örneklerindeki yaka varyasyonu.....	33
Şekil 4.5 <i>Apodemus flavicollis</i> kafatasının dorsalden görünüşü	34
Şekil 4.6 <i>Apodemus flavicollis</i> kafatasının ventralden görünüşü	34
Şekil 4.7 <i>Apodemus flavicollis</i> kafatasının lateralden görünüşü	35
Şekil 4.8 <i>Apodemus flavicollis</i> alt çene görünüşü	35
Şekil 4.9 <i>Apodemus flavicollis</i> sol üst molar dişleri	44
Şekil 4.10 <i>Apodemus flavicollis</i> sağ alt diş sırası	57
Şekil 4.11 <i>A. witherbyi</i> 'nin dünya üzerindeki (üstte, IUCN), tezde kullanılan örnekleri ve dağılımı haritası (altta).....	58
Şekil 4.12 <i>A. witherbyi</i> örneklerinin a: Anadolu ve b: Trakya post varyasyonları.....	59
Şekil 4.13 <i>A. witherbyi</i> örneklerinin c: Bozcaada post varyasyonu	60
Şekil 4.14 a: Anadolu yaka varyasyonu, b: Trakya yaka varyasyonu, c: Bozcaada yaka varyasyonu	61
Şekil 4.15 <i>Apodemus witherbyi</i> kafatasının dorsalden görünüşü	62
Şekil 4.16 <i>Apodemus witherbyi</i> kafatasının ventralden görünüşü	62
Şekil 4.17 <i>Apodemus witherbyi</i> kafatasının lateralden görünüşü	63
Şekil 4.18 <i>Apodemus witherbyi</i> alt çene görünüşü	63
Şekil 4.19 <i>Apodemus witherbyi</i> sol üst molar dişleri	68
Şekil 4.20 <i>A. witherbyi</i> sol alt diş sırası genel yapısı.....	77
Şekil 4.21 <i>A. sylvaticus</i> 'un dünya üzerindeki (üstte, IUCN), tezde kullanılan örnekleri ve dağılımı haritası (altta).....	78
Şekil 4.22 <i>A. sylvaticus</i> a: Anadolu ve b: Trakya örneklerinin post varyasyonları	79
Şekil 4.23 <i>A. sylvaticus</i> c: Marmara Adası örneğinin post varyasyonu.....	80
Şekil 4.24 <i>Apodemus sylvaticus</i> kafatasının dorsalden görünüşü	82
Şekil 4.25 <i>Apodemus sylvaticus</i> kafatasının ventralden görünüşü	82
Şekil 4.26 <i>Apodemus sylvaticus</i> kafatasının lateralden görünüşü	83

Şekil 4.27 <i>Apodemus. sylvaticus</i> alt çene görünüşü	83
Şekil 4.28 <i>Apodemus sylvaticus</i> sol üst molar diş sırası	87
Şekil 4.29 <i>A. sylvaticus</i> sol alt diş sırası genel yapısında bölgesel varyasyon 1. Ada popülasyonları. 2. Anadolu popülasyonları.	94
Şekil 4.30 <i>A. uralensis</i> 'in dünya üzerindeki (üstte, IUCN), tezde kullanılan örnekleri ve dağılımı haritası (altta)	95
Şekil 4.31 <i>A. uralensis</i> 'in Göktepe (Sinop)'deki habitatı.	95
Şekil 4.32 <i>A. uralensis</i> genel post varyasyonu	96
Şekil 4.33 <i>Apodemus uralensis</i> kafatasının dorsalden görünüşü	97
Şekil 4.34 <i>Apodemus uralensis</i> kafatasının ventralden görünüşü	97
Şekil 4.35 <i>Apodemus uralensis</i> kafatasının lateralden görünüşü	98
Şekil 4.36 <i>Apodemus uralensis</i> alt çene görünüşü	98
Şekil 4.37 <i>Apodemus uralensis</i> sol üst molar diş sırası	104
Şekil 4.38 <i>Apodemus uralensis</i> sol alt diş sırası genel yapısı	113
Şekil 4.39 <i>A. mystacinus</i> 'un dünya üzerindeki (üstte, IUCN), tezde kullanılan örnekleri ve dağılımı haritası (altta)	114
Şekil 4.40 <i>A. mystacinus</i> 'un Çamlıhemşin (Rize)'deki habitatı	114
Şekil 4.41 <i>A. mystacinus</i> a: Batı Karadeniz, b: Doğu Karadeniz örneklerinin post varyasyonları	115
Şekil 4.42 <i>Apodemus mystacinus</i> kafatası dorsalden görünüşü	117
Şekil 4.43 <i>Apodemus mystacinus</i> kafatası ventralden görünüşü	117
Şekil 4.44 <i>Apodemus mystacinus</i> kafatası lateralden görünüşü	118
Şekil 4.45 <i>Apodemus mystacinus</i> alt çene görünüşü	118
Şekil 4.46 <i>Apodemus mystacinus</i> üst molar diş sırası	124
Şekil 4.47 <i>Apodemus mystacinus</i> örneklerinde sol alt diş sırası	133
Şekil 5.1 <i>A. sylvaticus</i> ve <i>A. flavicollis</i> için belirlenen ayırıcı karakter ve türlerin lokasyona göre ayırıcı morfolojik varyasyonlarını gösteren diyagram.	141
Şekil 5.2 <i>A. witherbyi</i> için ayırıcı morfolojik karakterlerle oluşturulmuş lokasyona göre varyasyonları gösteren diyagram	144
Şekil 5.3 <i>A. msytacinus</i> ve <i>A. witherbyi</i> için belirlenen ayırıcı karakter ve türlerin lokasyona göre ayırıcı morfolojik varyasyonunu gösteren diyagram	147

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1 <i>Apodemus flavicollis</i> örneklerinin müze bilgileri	14
Çizelge 3.2 <i>Apodemus witherbyi</i> örneklerinin müze bilgileri	16
Çizelge 3.3 <i>Apodemus sylvaticus</i> örneklerinin müze bilgileri	17
Çizelge 3.4 <i>Apodemus uralensis</i> örneklerinin müze bilgileri	18
Çizelge 3.5 <i>Apodemus mystacinus</i> örneklerinin müze bilgileri.....	19
Çizelge 3.6 Kafatası varyasyonlarını incelemeye kullanılan morfolojik karakterler	23
Çizelge 3.7 UM1'de incelenen varyasyon şekilleri.....	26
Çizelge 3.8 UM2 de incelenen varyasyon şekilleri	27
Çizelge 3.9 UM3'te incelenen varyasyon şekilleri	27
Çizelge 4.1 <i>A. flavicollis</i> örneklerinde kafatası karakter varyasyonlarının lokalite bazında dağılımı	39
Çizelge 4.2 <i>A. flavicollis</i> örneklerinde diğer kafatası karakter varyasyonlarının lokalite bazında dağılımı	41
Çizelge 4.3 <i>A. flavicollis</i> örneklerinde kafatası varyasyonlarının bölgelere göre ve tür içinde görülme sıklığı yüzde hesaplamaları.	43
Çizelge 4.4 <i>A. flavicollis</i> örneklerinde K10 ve K11 ayırıcı karakterlerinin Anadolu ve Trakya'da görülme sıklığına göre oluşturulmuş grafik	44
Çizelge 4.5 <i>A. flavicollis</i> örneklerinin UM1 varyasyonlarının lokalite bazında dağılımı	47
Çizelge 4.6 <i>A. flavicollis</i> örneklerinin UM1 varyasyonlarının bölgelere göre ve tür içinde görülme sıklığı yüzde hesaplamaları	49
Çizelge 4.7 <i>A. flavicollis</i> örneklerinde D1 ve D4 ayırıcı karakterlerinin Anadolu ve Trakya'da görülme sıklığına göre oluşturulmuş grafik	50
Çizelge 4.8 <i>A. flavicollis</i> örneklerinin UM2 varyasyonlarının lokalite bazında dağılımı	53
Çizelge 4.9 <i>A. flavicollis</i> örneklerinin UM2 ve UM3 varyasyonlarının bölgelere göre ve tür içinde görülme sıklığı yüzde hesaplamaları.....	55
Çizelge 4.10 <i>A. flavicollis</i> örneklerinde D9 ve D13 ayırıcı karakterlerinin Anadolu ve Trakya'da görülme sıklığına göre oluşturulmuş grafik.....	56
Çizelge 4.11 <i>A. witherbyi</i> örneklerinde kafatası varyasyonlarının lokalite bazında dağılımı.	65
Çizelge 4.12 <i>A. witherbyi</i> örneklerinde diğer kafatası varyasyonlarının lokalite bazında dağılımı.	65
Çizelge 4.13 <i>A. witherbyi</i> örneklerinde kafatası varyasyonlarının bölgelere göre ve tür içinde görülme sıklığı yüzde hesaplamaları.	67
Çizelge 4.14 <i>A. witherbyi</i> örneklerinde K6 ve K12 ayırıcı karakterlerinin Anadolu, Trakya ve Bozcaada'da görülme sıklığına göre oluşturulmuş grafik.....	68
Çizelge 4.15 <i>A. witherbyi</i> örneklerinin UM1 varyasyonlarının lokalite bazında dağılımı	70

Çizelge 4.16 <i>A. witherbyi</i> örneklerinin UM1 varyasyonlarının bölgelere göre ve tür içinde görülme sıklığı yüzde hesaplamaları	71
Çizelge 4.17 <i>A. witherbyi</i> örneklerinde D3 ve D5 ayırıcı karakterlerinin Anadolu, Trakya ve Bozcaada'da görülme sıklığına göre oluşturulmuş grafik	72
Çizelge 4.18 <i>A. witherbyi</i> örneklerinin UM2 ve UM3 varyasyonlarının lokalite bazında dağılımı	73
Çizelge 4.19 <i>A. witherbyi</i> örneklerinde UM2 ve UM3 varyasyonlarının bölgelere göre ve tür içinde görülme sıklığı yüzde hesaplamaları	75
Çizelge 4.20 <i>A. witherbyi</i> örneklerinde UM2 ve UM3 D11 ve D12 ayırıcı karakterlerinin Anadolu, Trakya ve Bozcaada'da görülme sıklığına göre oluşturulmuş daire grafiği	76
Çizelge 4.21 <i>A. sylvaticus</i> örneklerinde kafatası varyasyonlarının lokalite bazında dağılımı	84
Çizelge 4.22 <i>A. sylvaticus</i> örneklerinde diğer kafatası varyasyonlarının lokalite bazında dağılımı	85
Çizelge 4.23 örneklerinde kafatası varyasyonlarının bölgelere göre ve tür içinde görülme sıklığı yüzde hesaplamaları	86
Çizelge 4.24 <i>A. sylvaticus</i> örneklerinde K8 ve K4 ayırıcı karakterlerinin Anadolu, Gökçeada ve Marmara Adası'nda görülme sıklığına göre oluşturulmuş daire grafiği	87
Çizelge 4.25 <i>A. sylvaticus</i> örneklerinde UM1 varyasyonlarının lokalite bazında dağılımı	88
Çizelge 4.26 <i>A. sylvaticus</i> örneklerinde UM1 varyasyonlarının bölgelere göre ve tür içinde görülme sıklığı yüzde hesaplamaları	89
Çizelge 4.27 <i>A. sylvaticus</i> örneklerinde D1 ve D2 ayırıcı karakterlerinin Anadolu, Gökçeada ve Marmara Adası'nda görülme sıklığına göre oluşturulmuş grafik ...	90
Çizelge 4.28 <i>A. sylvaticus</i> örneklerinin UM2 ve UM3 varyasyonlarının lokalite bazında dağılımı	91
Çizelge 4.29 <i>A. sylvaticus</i> örneklerinde UM2 ve UM3 varyasyonlarının bölgelere göre ve tür içinde görülme sıklığı yüzde hesaplamaları	92
Çizelge 4.30 <i>A. sylvaticus</i> örneklerinde ayırıcı olan D13 ve D9 karakterlerinin Anadolu, Gökçeada ve Marmara Adası'nda görülme sıklıklarına göre oluşturulmuş grafik	93
Çizelge 4.31 <i>A. uralensis</i> örneklerinde kafatası varyasyonlarının lokalite bazında dağılımı	101
Çizelge 4.32 <i>A. uralensis</i> örneklerinde diğer kafatası varyasyonlarının lokalite bazında dağılımı	102
Çizelge 4.33 <i>A. uralensis</i> örneklerinde kafatası varyasyonlarının bölgelere göre ve tür içinde görülme sıklığı yüzde hesaplamaları	103
Çizelge 4.34 <i>A. uralensis</i> örneklerinde K13 ve K6 ayırıcı karakterlerinin Doğu Karadeniz ve Batı Karadeniz'de görülme sıklığına göre oluşturulmuş grafik	104
Çizelge 4.35 <i>A. uralensis</i> örneklerinde UM1 varyasyonlarının lokalite bazında dağılımı	106

Çizelge 4.36 <i>A. uralensis</i> örneklerinde UM1 varyasyonlarının bölgelere göre ve tür içinde bulunma sıklığı yüzde hesaplamaları.....	107
Çizelge 4.37 <i>A. uralensis</i> örneklerinde D3 ve D7 ayırıcı karakterlerinin Doğu Karadeniz ve Batı Karadeniz’de görülme sıklığına göre oluşturulmuş grafik	108
Çizelge 4.38 <i>A. uralensis</i> örneklerinde UM2 ve UM3 varyasyonlarının lokasyon bazında dağılımı.	109
Çizelge 4.39 <i>A. uralensis</i> örneklerinde UM2 ve UM3 varyasyonlarının bölgelere göre ve tür içinde görülme sıklığı yüzde hesaplamaları.....	111
Çizelge 4.40 <i>A. uralensis</i> örneklerinde D14 ve D9 ayırıcı karakterlerinin Doğu Karadeniz ve Batı Karadenizde bulunma sıklığına göre oluşturulmuş grafik	112
Çizelge 4.41 <i>A. mystacinus</i> örneklerinde kafatası varyasyonlarının lokasyon bazında dağılımı.	121
Çizelge 4.42 <i>A. mystacinus</i> örneklerinde diğer kafatası varyasyonlarının lokasyon bazında dağılımı.	122
Çizelge 4.43 <i>A. mystacinus</i> örneklerinde kafatası varyasyonlarının bölgeye göre ve tür içinde bulunma sıklığı yüzde hesaplamaları	123
Çizelge 4.44 <i>A. mystacinus</i> örneklerinde K4 ve K15 ayırıcı karakterlerinin Doğu Karadeniz ve Batı Karadeniz’de görülme sıklığına göre oluşturulmuş grafik....	124
Çizelge 4.45 <i>A. mystacinus</i> örneklerinde UM1 varyasyonlarının lokasyon bazında dağılımı.	126
Çizelge 4.46 <i>A. mystacinus</i> örneklerinde UM1 varyasyonlarının bölgeye göre ve tür içinde bulunma sıklığı yüzde hesaplamaları	127
Çizelge 4.47 <i>A. mystacinus</i> örneklerinde D3 ve D6 ayırıcı karakterlerinin Doğu Karadeniz ve Batı Karadenizde görülme sıklığına göre oluşturulmuş grafik.....	128
Çizelge 4.48 <i>A. mystacinus</i> örneklerinde UM2 ve UM3 varyasyonlarının lokasyon bazında dağılımı.	130
Çizelge 4.49 <i>A. mystacinus</i> örneklerinde UM2 ve UM3 varyasyonlarının bölgeye göre ve tür içinde bulunma sıklıklığı yüzde hesaplamaları.	131
Çizelge 4.50 <i>A. mystacinus</i> örneklerinde D9 ve D14 ayırıcı karakterlerin Doğu Karadeniz ve Batı Karadenizde bulunma sıklığına göre oluşturulmuş grafik	132

1.GİRİŞ

Kemirici hayvanlar Rodentia ordosu içine toplanmıştır. *Apodemus* cinsi türleri Rodentia ordusu içinde Muridae familyası ve Murinae altfamilyasına dahildir (Filippucci vd. 2002, Wilson ve Reeder 2005). *Apodemus* Kaup, 1826 cinsi türleri Pelearktik bölgede ılıman kuşakta orman, step ve kayalık alanlarda yaşayan yaygın kemiricilerdir (Filippucci vd. 2002, Wilson ve Reeder 2005). Bu alt familyadan *Apodemus* cinsi doğal bir dağılıma sahip olması ve atasal üyelerden biri olmasıyla, insan dağılımı sayesinde yapay bir genişlemeye sahip olan *Mus* ve *Rattus* cinsinden farklıdır (Ellerman 1941). Tanımlanan türler *Apodemus*, *Sylvaemus*, *Alsomys* ve *Karstomys* alt cinslerine ayrılrsa da fikir birliği sağlanamamıştır.

Zimmerman (1962) farklı coğrafyalarda yayılış gösteren bu türleri belli morfolojik özelliklerine göre üç gruba ayırmayı önermiştir. Araştırmacıya göre gruplardan biri olan *Apodemus* Kaup, 1829 Japonya'nın dışında kalacak şekilde Orta Avrupa'dan Asya'ya, ikincisi *Sylvaemus* Ognev ve Worobiew 1923, Kuzey Afrika'da dahil olacak şekilde Batı Avrupa'dan Orta Asya'ya, üçüncüsü *Alsomys* Dukelski, 1829, Orta ve Doğu Asya ve Japonya'da yayılış gösterir.

Musser vd. (1996), Amerika ve Avrupa'da bulunan doğa tarih müzeleri ve birçok müzede kaydedilmiş oriyental ve Avrupa örneklerini de inceleyerek *Apodemus*-*Sylvaemus* ayrımı için çalışmalar yapmışlardır. Cinsi üç gruba ayırmayı öneren araştırmacılar her bir grubu; (1) *Sylvaemus* (*Apodemus sylvaticus*, *Apodemus flavicollis*, *Apodemus uralensis*, *Apodemus mystacinus*), (2) *Apodemus* (*Apodemus agrarius*) ve (3) *Argenteus* (*Apodemus argenteus*) şeklinde belirlemişlerdir. Çalışma protein elektroforezi ile desteklenmiştir (Filippucci vd. 2002).

Serizawa vd. (2000) filogenetik belirteçlerle (IRBP, sitokrom-*b*) yaptıkları araştırmada cinsi dört gruba ayırmayı önermiştir. *Agrarius* grubu, *Argenteus* grubu, *Gurkha* grubu ve *Sylvaticus* grubu. Musser vd. (1996) çalışmalarından farklı olan *A. gurkhay* bağımsız bir gruba yerleştirmeyi önermektedir.

Michaux vd. (2002) IRBP, mtDNA sitokrom *b* ve 12S rRNA sekansları kullanarak *Apodemus* cinsi içindeki gruplandırmaya yönelik yaptıkları çalışmalarda *Apodemus*'un monofiletik olabileceğini ve *Apodemus* (*A. semotus*, *A. peninsulae* ve *A. agrarius*) ve *Sylvaemus* (*A. sylvaticus*, *A. alpicola* ve *A. flavicollis*) gruplarını içerdiğini *A. mystacinus*'un üçüncü grup olan *Karstomys*'i oluşturacağını belirtmişlerdir.

Bellinvia (2004) cinse ait farklı türler arasındaki ilişkileri ortaya koymak için, *Apodemus* örneklerinin mtDNA kontrol bölgesinin ve tRNA genlerinin sekanslarını analiz ederek cinsin iki gruba ayrıldığını gösteren filogenetik ağaçlar öne sürmüşlerdir. Bu iki grup; (1) *Karstomys* (*Apodemus epimelas* ve *Apodemus mystacinus*), (2) *Sylvaemus* (*Apodemus alpicola*, *Apodemus flavicollis*, *Apodemus hermonensis*, *Apodemus sylvaticus* ve *Apodemus subtree uralensis*) şeklindedir.

Türkiyede yayılış gösteren 6 *Apodemus* türü (*A. mystacinus*, *A. flavicollis*, *A. sylvaticus*, *A. agrarius*, *A. witherbyi* ve *A. uralensis*) gerek Türkiye'de gerekse de dünyada yapılan çok sayıda morfolojik, morfometrik ve moleküler kapsamda çalışmalarla incelenmiştir.

Çolak vd. (2005) Trakya'da yayılış gösteren *A. flavicollis*, *A. sylvaticus* ve *A. agrarius* örneklerinin morfolojik, karyolojik ve elektroforetik analizlerini yapmışlardır ve bu üç türün birbirinden tamamen ayrıldığını tespit etmişlerdir.

A. mystacinus Türkiye'deki hem baş ve beden hem de kuyruk uzunluğu anlamında en büyük değerlere sahip olan *Apodemus* türüdür. Bu özelliğiyle diğer türlerden kolayca ayrılabilen *A. mystacinus*'un taksonomik durumu türün *Sylvaemus* alt cinsine dahil olduğu (Musser vd. 1996) ya da yalnızca kendisinin olduğu *Karstomys* grubunda bulunması (Storch 1975, Michaux vd. 2002) konusunda tartışmalıdır.

A. witherbyi ilk olarak Ellerman (1941) çalışmasında *Mus sylvaticus*'un alt türü olarak tanımlanmış ve *A. sylvaticus*'un alttürü olarak yeniden isimlendirilmiştir. Daha sonra *A. sylvaticus arianus*'un (Ellerman ve Morrison-Scott 1951) ya da *A. sylvaticus*'un (Corbet 1978) sinonimi olarak değerlendirilmiştir. Musser ve Carleton (1993) kürk özellikleri ve vücut büyüklükleri arasındaki farklardan yola çıkarak yapılan çalışmada bu türün *A. sylvaticus*'tan farklı olduğunu belirtmişlerdir.

A. uralensis cins içinde nispeten küçük ölçülere sahip olmasıyla diğer türlerden ayrılır. *Sylvaemus* alt cinsine dahil edilmiştir (Filippucci 1992). Filippucci (1992) ve Filippucci vd. (1996) çalışmalarında yapılan elektroforetik analizler *A. uralensis*'in *A. flavicollis*, *A. alpicola* ve *A. witherbyi* ile ortak bir atadan ayrıldıklarını göstermişlerdir. Fakat moleküler analizlerine göre *A. uralensis*'in *A. alpicola* ile kardeş tür olduğu ileri sürülmüş ve bu iki türün ortak atalarının ilk Pleyistosen buzul olaylarında iki popülasyona izole olacakları şekilde farklılaşmış olabileceği vurgulanmıştır (Michaux vd. 2002).

Renaud (2005) Almanya'nın kuzeyinden toplanan *A. sylvaticus* örneklerinin birinci üst molar ve mandibul uzunluğu şekil varyasyonlarını araştırarak, diş molar şeklinin popülasyonlar arası gen alışverişine bağlı olarak değiştiğini, buna karşın mandibul şeklinin lokal seçici baskı altında oluştuğunu öne sürmüştür.

Frynta vd. (2006) Paleartik bölgede yayılış gösteren dokuz *Apodemus* türüne (*A. hermonensis*, *A. hyrcanicus*, *A. uralensis* (= *microps*), *A. flavicollis*, *A. sylvaticus*, *A. epimelas*, *A. mystacinus*, *A. peninsulae*, *A. agrarius*) ait 501 örneği kafatası morfolojisine göre analiz etmişler ve *Sylvaemus* altcinsine ait taksonların morfolojik ayrılmalarının Orta Doğu'ya nazaran Orta Avrupa'da daha belirgin olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Çolak vd. (2007) Türkiye'de yayılış gösteren *Apodemus* cinsine ait altı türü; *A. flavicollis*, *Apodemus iconicus*, *A. uralensis*, *A. sylvaticus*, *A. agrarius* ve *A. mystacinus*'u morfometrik olarak analiz etmişler ve bu altı türün farklı olduğunu ortaya koymuşlardır. Javidkar vd. (2007) İran'da yayılış gösteren *Apodemus hyrcanicus* ve *A. witherbyi*'e ait 33 örneği morfolojik olarak araştırmış ve iki tür arasında UM1, UM2, UM3'ün çiğneme yüzeylerinin desenleri, interpterygoid bölge ve mandibulun angular prosesinin belirgin olarak ayırıcı olduğunu ortaya koymuşlardır. Siahsarvie ve Darvish (2008) İran'da yayılış gösteren *Apodemus*'un üç türünü (*A. witherbyi*, *A. hyrcanicus* ve *A. avicennicus*) üst molar ve mandibulu geometrik morfometri yöntemiyle analiz etmişler ve bu karakterler bakımından farklı olduklarını ortaya koymuşlardır.

Yukarıda verilen literatür özetine göre *Apodemus* türlerinin birbirinden ayrılması oldukça güçtür. Bu durumun oluşmasındaki sebeplerden biri *Apodemus* türlerinin benzer

habitatlarda yaşıyan bireylerinin, aynı türün farklı habitat bireylerinin benzer yada farklı koşullara verdikleri morfolojik tepkinin farklı olması olabilir. Morfoloji sınıflandırma ve taksonominin önemli bir parçası ve devamında gelen moleküler çalışmaların öncüsüdür. Bu yüzden genetik yakınlıkları tespit edilmiş örneklerin morfolojik analizlerinde ayırıcı karakterlerinin belirlenmesi ve farklı habitatlarda bulunan bireylerde aranması, fosil örneklerle karşılaştırmalı olarak değişim ya da benzerliklerin tespit edilmesi ve tür ve alttürlerin belirlenmesinde önemlidir. Genetik homojenliğe rağmen gözlenen fenotipik bir farklılaşma tür içi biyocoğrafik bir değişime iklimsel, topografik, antropojenik ve ekolojik faktörlerin etkisini belirlemede etkili olabilir.

Morfolojide kullanılan yöntemler genellikle kafatasının belirli açılarda ve fonksiyonel organlara dönüşmüş kısımlarında farklılıklara dayanan karakterlerle yapılan ölçümlerin veya var/yok tespitinin sayısal veriye dönüştürölüp yüzde oranla hangi sıklıkta hangi lokalitede gözleendiğine dayanır. Kafatası karakterlerine ek olarak molar diş yüzeyleri de bu çalışmaya dahil edilmiştir. Molar dişler; popölasyondaki bireylerin beslenmeye dayalı evrimini yansıması, türün bulunduğu vejetasyonun yapısına göre şekil alması, tür içi ve türler arası değişebilen desen, yapı ve büyüklüğe sahip olmasıyla diş-besin etkileşimini yansıtan morfolojide ise sık sık başvuru olan önemli bir araştırma kaynağıdır (Ungar 2015). Ayrıca organizmanın gelişiminde meydana gelen fonksiyonel herhangi bir bozukluk, dişlerin tümünü veya bir kısmını doğrudan ya da dolaylı olarak etkileyebilmesi ve plastisiteye eğilimli olmaması nedeniyle fosil kaynaklarda en iyi korunan kısımlardan biri olarak önemli bir çalışma materyalidir (Weiss 1990, Renaud ve Auffray 2010).

Tez örnekleri Marmara ve Ege Denizi'ndeki ada popölasyonlarını da içermektedir. Adalar evrimsel ve ekolojik çalışmalarda önemli bir yer tutar. Son 30 yılda yalnızca ada biyolojisine ayrılmış birçok inceleme, organizmalar arasındaki ekolojik ilişkilerin ortaya çıkmasında adaların varsayılan önemine tanıklık etmektedir (Lack 1976, Williamson 1981). Tarihsel olarak adalar, organizmaların biyocoğrafyasını araştırmak için bulgusal araçlar ve ekolojik araştırmaları test etmek için "doğal laboratuvarlar" olarak hizmet ederler (Diamond 1975).

Adalarda izole kalan kemirici popölasyonları, anakara popölasyonlarıyla karşılaştırıldığında genellikle demografi, üreme, davranış ve morfolojide sistematik

farklılıklar gösterir ve bu farklılıklar ada sendromu olarak adlandırılır (Adler ve Levins 1994). Ana kara bağlantısının kopması ve gen akışının kesilmesiyle popülasyonların kazandığı veya rastgele seçilen bazı morfolojik karakterlerin araştırılması için adalar büyük önem taşır. Marmara ve Ege denizinde yer alan adalarımızda *Apodemus* türlerinden bazıları yaşamaktadır. Bu çalışmada bu adalardan Bozcaada, Gökçeada ve Marmara Adası'ndan toplanan ve genetik yakınlıkları tespit edilmiş *A. sylvaticus* ve *A. witherbyi* popülasyonları çalışılmıştır (Selvi 2019). Türlerle ait popülasyonların ana karadan izolasyon nedeniyle farklılaşma dereceleri araştırılması ada popülasyonlarının ana kara popülasyonlarıyla arasındaki ilişkinin ve Pleyistosen dönemindeki buzulların artışı ile birlikte deniz seviyesindeki azalışın getirdiği kara köprüleri ile ilişkileri belirlenmesi önemlidir.

Literatür verilerinden anlaşıldığı üzere *Apodemus* türlerinin morfolojik olarak tanımlanması oldukça zordur. Türkiye'de benzer habitat paylaşımına sahip olan *Apodemus* türleri için morfolojik ayırıcı karakterlerin varyasyon sınırları belli olmadığından türleri ayırmada karışıklıklar ortaya çıkmaktadır. Bu durumda genetik yakınlıkları tespit edilmiş türlerle ait örneklerin ayırıcı morfolojik karakterlerinin varyasyon sınırlarının belirlenmesi daha kolay olmaktadır. Bu sebeple mtDNA *cytb* ve mtDNA kontrol bölgesi analizleri sonucunda filogenetik yakınlıkları tespit edilmiş *A. flavicollis*, *A. sylvaticus*, *A. mystacinus*, *A. uralensis* ve *A. witherbyi* türlerine ait örnekler bu çalışmada kullanılmıştır. Bu şekilde bu türlerin yayılış alanındaki morfolojik varyasyonlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Literatürden de bilindiği üzere özellikle enlemsel olarak morfolojik özelliklerde gradiyent olarak klinal varyasyonların olabileceği vurgulanmaktadır (Renaud ve Michaux 2003). Literatürdeki bu bilgi Türkiye örneklerinde de araştırılmalıdır. Tür içi ve türler arası coğrafik varyasyonların nedeni paleocoğrafik sebeplere dayandırılmış Marmara denizi, İstanbul ve Çanakkale boğazları, Sakarya nehri, Melet ırmağı, Çoruh nehri ve Kızılırmak nehri gibi coğrafik bariyerlerinin izolasyon etkilerinin ortaya konması önemlidir. Ayrıca Miyosen ve Erken Pliyosen dönemindeki vejetasyon değişikliğinin dişler üzerinde etki yarattığı bilinmektedir (Cerling vd. 1997). Bu çalışmada da *Apodemus* cinsine ait türlerin fosilleri (dişler) bu çalışmada tespit edilen diş özellikleriyle karşılaştırılarak diş örgülerindeki farklılaşmaların tespiti amaçlanmıştır.

2. KURAMSAL TEMELLER

2.1 Ordo: Rodentia (Mammalia)

Paleontolojik bulgulara göre kemiricilerin tarihi yaklaşık 55 milyon yıl öncesine dayanır (Hartenberger 1985). Yaşayan memelilerin 2277 tür ile en geniş takımıdır ve dünya üzerindeki memelilerin yaklaşık % 42'sini oluşturmasıyla bilinir (Wilson ve Reeder 2005). Antarktika, Yeni Zelanda ve bazı okyanus adaları hariç dünya üzerinde oldukça geniş bir alanda yayılış gösteren bu hayvanlar farklı ekolojik alanlara uyum yeteneğiyle bilinirler. Toprak altı, step, orman, çöl, ağaç üstleri ve bazen sucul habitatlarda bulunan bu hayvanlar yaşadıkları habitata göre şekillenirler; ağaç üzerinde yaşamaya adapte olan bireylerinde gelişmiş tırnak ve tutunma yapıları gözlenirken gececi olanlarda gözler büyük, toprak altı habitata adapte olanlarda ise gözler küçülmüş ve bazen körelmiş deri altında kalmıştır (Wilson ve Reeder 2005) .

Kemiricileri diğer takımlardan ayıran en önemli özellik ise altta ve üstte birer çift halinde bulunan kesici dişleri, köpek dişlerinin kaybolması ile sonuçlanan boşluğun gıda toplama ve biriktirmeye yarayan diestema boşluğuna dönüşmesidir. Bununla birlikte üst dudağın yarık olması ağız tavanının gelişmesinin erken evrede durması sonucu ortaya çıkan eksik bir yapı mevcuttur. Bu yapı kemirme olayında oldukça gerekli ve kullanışlıdır (Nowak 1999).

Kesici dişler köksüz olması nedeniyle sürekli büyürler zarar gördüğünde veya söküldüğünde yenisi çıkmaz ve kemirememeye ya da eksilen dişin karşısındaki dişin sürekli uzaması nedeniyle hayvanın ölümüne sebep olabilirler. Kemirgenlerde genel diş sayısı formüle edildiğinde $1/1 \ 0/0 \ 0/0 \ 3/3 = 16$ şeklindedir. Köpek dişleri bulunmaz, kesici dişlerin (insisörlerin) devamında diestema boşluğu bulunur, bu boşluktan sonra premolar ve molar dişler konumlanır. Kemiricileri ayıran bir diğer özellik ise kafatasının yapısı ve çiğneme kaslarıdır. Kafatası yapısı çene ile yaptığı bağlantıya göre kemirici grupları arasında farklılık göstermektedir. Çiğneme kaslarının konumları açısından bakıldığında ise bazı kaynaklarda 4 ya da 5 alt takıma ayrıldığı söylenir (Ognev 1947).

Kemiriciler genelde herbivordur ancak, bazı türler omnivordur. Mideleri basittir, körbağırsakları ise nispeten uzundur. Kuyruk yapısı türlere göre çeşitlilik gösterir genellikle uzundur veya bazı türlerde pullarla kaplı olabilir. Duplex uterusu ve belli gruplar kemikli penise sahiptirler. Gebelik süreleri 16-170 gün arasında değişebilir ve her doğumda 1-18 arası yavru yaparlar (Ognev 1947).

2.2 Familya: Muridae Illiger, 1811

Muridae fareler, sıçanlar ve diğer akrabaların da dahil olduğu 5 alt familya içerisinde 730 tür ve 150 cinsiyle memeliler arasında en geniş ailesidir. Antartika hariç ve bazı okyanus adaları dahil tüm kıtalarda doğal veya insan kaynaklı yayılışları vardır (Steppan vd. 2004).

Bu ailenin genel özellikleri kulak kepçeleri daha büyük kuyrukları vücuttan daha uzun, çıplak ve pullarla örtülü olabilir, gözleri daha büyüktür ve ağız-burun kısımları daha sivridir. Kılırları düz ve yatıktır türe göre karakteristik renklerde olabilir. Çevresel uyarılara tepki verme konusunda gelişmişlerdir. Herbivor ya da omnivor olabilir ve çok çeşitli tiplerde besinler tüketebilirler, buna yardımcı kuvvetli alt çene kasları mevcuttur. Molar dişleri köklüdür ve çiğneme yüzeyleri adaptasyonel olarak farklılaşmış desenlerde olabilir. Infraorbital foramen büyük, zygomatik yay genişlemiş ve üste doğru bükülmüştür. Diş formülü 1.0.0.2-3/1.0.0.2-3 şeklindedir. Üst dudakları yarıktır. Genellikle ön üyeler 4 arka üyeler 5 parmaklıdır. Büyük parmaklı ve küçük tırnaklıdır. Ekstremiteler ekosisteme göre farklılaşmıştır baş parmakta tutunma kabarcığı, arka parmaklarda yüzme derisi gözlenebilirken kuyruk ise tırmanma ya da yüzme davranışına göre kullanım şekli kazanırlar (Nowak 1999).

Üreme hızları çok fazladır. Meme ucu sayıları 2-24 arasında değişir. Türler arasında farklılıklar göstermesine rağmen, çiftleşmelerinin ortalama 20-40 gün ardından yavru meydana gelir. Kör, tüysüz ve bakıma muhtaç doğarlar fakat *Acomys* vb. istisnalar mevcuttur.

2.3 Genus: *Apodemus* Kaup, 1829

Apodemus cinsi, nispeten uzun bir arka ayağı olan ve belirgin dış modifikasyonları olmayan küçük ve orta büyüklükteki kemirgenlerdir. *Apodemus* türleri, meşe palamudu, böcek ve diğer omurgasızlar gibi kaynaklara bağlı olarak ağaçlık alanlar, ormanlar ve otlakları da kapsayan çeşitli habitatlarda bulunurlar. Tip türü, *Mus agrarius*, Pallas 1778'dir (Kryštufek vd. 2009).

Günümüzde taksonomisi tartışmalı bir cinstir, bu çalışmaya dahil edilmiş ve Türkiye'de yayılışı olan 5 tür aşağıda verilmiştir;

2.3.1 *Apodemus agrarius* (Pallas 1771)

Pallas (1771) tarafından *Mus agrarius* olarak tanımlanmıştır.

Türkçe'de yaygın Adı: Çizgili orman faresi

Tip Yeri: Simbirsk (Uljanovsk), Volga, Rusya

Sinonimler: *A. volgensis* (Kuznetzov, 1944); *A. insulemus* (Tokuda, 1939)

2.3.2 *Apodemus sylvaticus* (Linnaeus 1758)

Linnaeus (1758) tarafından *Mus sylvaticus* olarak tanımlanmıştır.

Türkçe'de yaygın Adı: Uzun kuyruklu kır faresi

Tip Yeri: Uppsala, İsveç

Sinonimler: *A. creticus* (Miller, 1910); *A. parvus* (Bechstein, 1793); *A. vohlynensis* (Migulin, 1938)

2.3.3 *Apodemus uralensis* (Pallas 1811)

Pallas (1811) tarafından *Mus uralensis* olarak tanımlanmıştır.

Türkçe’de yaygın Adı: Ural faresi

Tip yeri: Ural Dağları, Rusya

Sinonimler: *A. major* (Severtsov, 1873); *A. microps* (Kratochvíl and Rosicky, 1952)

2.3.4 *Apodemus flavicollis* (Melchior 1834)

Melchior (1834) tarafından *Mus flavicollis* olarak tanımlanmıştır.

Türkçe’de yaygın Adı: Sarı boyunlu orman faresi

Tip yeri: Sielland, Danimarka

Sinonimler: *A. arianus* (Blanford, 1881); *A. tauricus* (Pallas, 1811); *A. typicus* (BarrettHamilton, 1900)

2.3.5 *Apodemus mystacinus* (Danford ve Alston 1877)

Danford ve Alston (1877) tarafından *Mus mystacinus* olarak tanımlanmıştır.

Türkçe’de yaygın Adı: Kayalık orman faresi, Doğu geniş dişli orman faresi, geniş dişli orman faresi

Tip Yeri: Mersin, Sebil, Bolkar Dağları, Türkiye

Sinonimler: *A. euxinus* (G. Allen, 1914)

2.3.6 *Apodemus witherbyi* (Thomas 1902)

Thomas (1902) tarafından *Mus witherbyi* olarak tanımlanmıştır.

Türkçe’de yaygın Adı: Step faresi

Tip Yeri: Shul, Fars, İran

Sinomimler: *A. fulvipectus* (Ognev, 1924); *A. hermonensis* (Filippucci, Simson ve Nevo, 1989); *A. iconicus* (Heptner, 1948); *A. tauricus* (Barret-Hamilton, 1990)’dur.

2.4 Gökçeada

Gökçeada, Gelibolu yarımadasına göre batıda kalırken Ege Denizi’nin Kuzeydoğu yönüne konuşlanmıştır ve Türkiye’nin en büyük adası olarak nitelendirilebilen Gökçeada, 285 km² yüzölçümündedir. Saros körfezine yaklaşarak girintide bulunan Kuzey Ege çukurlukları ile Gelibolu yarımadasına uzantısal olarak paralel bir şekilde adanın büyük eksenini Güneybatı-Kuzeydoğu doğrultusunda bulur. Kuzeyden sınırlanmış olan bu ada 1000 metreyi aşan derinliklere sahiptir Doğu ve Güneydoğusunda bulunan Gelibolu ve Biga yarımadalarının şelfi üzerinde yükselir. Şekillenmesinde daha çok bağlı olduğu blokları etkileyen tektonik hareketlerin izleri mevcuttur.

Ada kıyıları genel yapı itibariyle yüksek olmakla birlikte, kuzey kıyıları hem nispeten daha yüksek ve dik bir haldedir (Özözen Kahraman 2015). Gökçeada’nın Batı kıyılarının temelini Istranca Dağları’nda (Trakya) 170 km kuzeyde kara üzerinde açık kayalara benzer metamorfik kayalar meydana getirir (Koral vd. 2009). Gökçeada’yı özel kılan durumlardan biri olan anakaraya uzak oluşu, doğal sit alanı zenginliği yönünden ada topraklarını zenginleştirmiştir, ada Marmara ile Akdeniz iklim rejimi arasında geçiş göstermektedir(Cengiz vd. 2013).

Gökçeada’da genellikle Akdeniz bitkilerinin hakim olduğu maki vejetasyonu yaygındır. Yüksek yerlerde özellikle Kızılçam ormanları yer almaktadır. Bu ormanların yangın gibi unsurlarla tahrip olduğu kısımlarda garig formasyonu yayılış göstermektedir. Yer yer

geniş yapraklı türlerin teşkil ettiği ormanlar da küçük alanlar halinde dikkati çekmektedir. Bu türler arasında meşe önemli bir yer tutmaktadır (Cengiz vd. 2013).

2.5 Bozcaada

Bozcaada; Biga Yarımadasına ait olan Sakarya zonuna göre Batıda, Trakya Tersiyer havzası ve Yunanistan'daki Rodop masifinine göre Güneyde, Ege denizi çukurluğuna göre ise de Kuzeydoğu'da yer alır (Kesgin ve Varol 2003). Bozcaada Türkiye'nin üçüncü büyük adası olarak, 39 km²'lik bir yüzölçümüne sahiptir ve üçgenimsi bir yapıdadır. En yüksek yeri olan Göztepe 191 m. dir (Ercan vd. 1995).

Bozcaada iklimi genel olarak Akdeniz iklimiyle benzeşir. Çanakkale Boğazı'nın etkisiyle kuzey rüzgarlarından çokça etkilenir. Yağışlar çoğunlukla yağmur tipindedir. Ada'nın platolar bölgesinde, eğimli vadi kenarlarında ve Tuzburnu bölgesinin Güneyinde yoğunlukta olan doğal bitki örtüsü, maki formasyonudur. Bozcaada'da nispeten daha dar kalan bir alanda, Akdeniz ikliminin klimaks türü olan *Pinus brutia*'nın (kızılçam) meydana getirdiği ağaç popülasyonu da mevcuttur. Bununla birlikte adada daha hakim bir yayılışa sahip olan bitki türü ise *Sarcopoterium spinosum* (abdestbozan, geven) dir. Endemik türlere ve sayısı azalışta olan birkaç türe ev sahipliği yapmaktadır (Akbaş 2019).

2.6 Marmara Adası

Kapıdağ yarımadasının 6 mil kuzeyinde bulunan Marmara Adası Türkiye'nin ikinci büyük adasıdır, denizden 710 m yüksekliğe ve 117 km²'lik yüzölçümüne sahiptir. Genel biçim itibari ile daha çok bir elipsi çağrıştıran adanın orta kesimlerine dağlık alanlar hakimken Kuzey ve Güney kesimleri daha çok tepelik formundadır. Kuzeyden Güneye bir şerit şeklinde uzanan tepelik alan Batı yakasına doğru daralır (Akyol vd. 2009).

Marmara takımadaları içerisinde diğer adalardan daha yüksek olmasıyla bilinen Marmara Adası yaygın ve doğal bitki türü açısından da diğer adalardan farklı bir yapı gösterir. Marmara takımadalarının geri kalanlarında step alanları yaygınken Marmara Adası bölge bölge dağılan kızılçam ormanlarına ev sahipliği yapar. Güney kesimlerinde kurakçıl bir yapıya sahip olduğu gözlenen adanın bu kısımlarında maki formasyonu yaygındır.

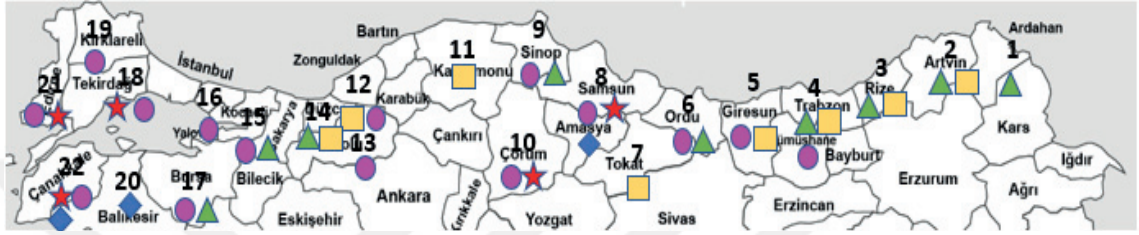
Ormanlık alan bakımından daha zengin olan Kuzey kesimi ise bitki tür ve çeşitliliği bakımından daha zengindir (Koç ve Gündüz 2022).



3. MATERİYAL ve YÖNTEM

3.1 Materyal

Bu çalışmada daha önce 39 lokasyondan toplanan ve AUMAC'ta muhafaza edilen 133 *Apodemus* örneği kullanılmıştır (Şekil 3.1).

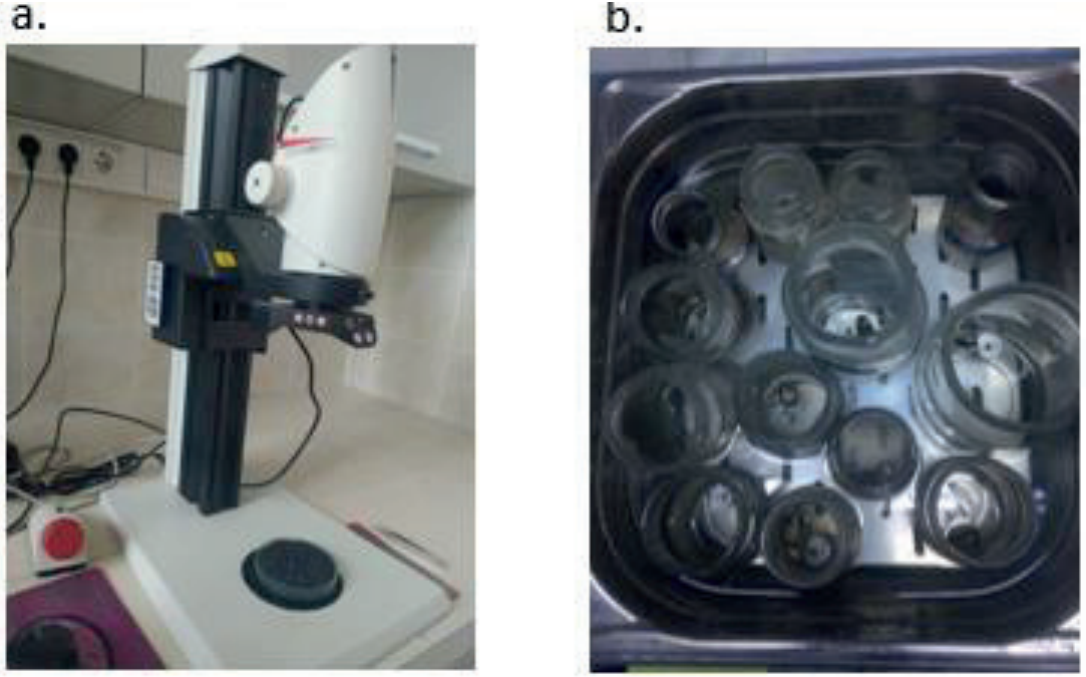


Şekil 3.1 İllere ve türlere göre *Apodemus* örneklerinin dağılımı

1-Ardahan, 2-Artvin, 3-Rize, 4-Trabzon, 5-Giresun, 6-Ordu, 7-Tokat, 8-Samsun, 9-Sinop, 10-Çorum, 11-Kastamonu, 12-Zonguldak, 13-Bolu, 14-Düzce, 15-Kocaeli, 16-İstanbul, 17-Bursa, 18-Tekirdağ, 19-Kırklareli, 20-Balıkesir, 21-Edirne, 22-Çanakkale. (Sarı=*A. mystacinus*, Kırmızı= *A. witherbyi*, Mavi= *A. sylvaticus*, Pembe= *A. flavicollis*, Yeşil= *A. uralensis*)

Planlanan arazi çalışmalarında yakalama kapanlarıyla toplanan örnekler Ankara Üniversitesi Biyoloji Bölümü Moleküler Sistemik Laboratuvarına getirildikten sonra tüm boy, kuyruk uzunluğu, kulak uzunluğu, ard ayak uzunluğu ölçüleri alındı. Daha sonra tartılan örneklerin dokuları alınıp tahnit edilerek müze materyali haline getirilmiştir. Alınan kafatasları etiketlenerek % 10'luk amonyakta 70 derecede 15 dakika kaynatıldıktan (her biri sık sık kontrol edilerek) sonra (Şekil 3.2, b) pens, bistüri vb. yardımıyla temizlenmiştir. Temizlenen kafatasları mikroskopta fotoğrafları çekilerek incelenmiştir (Şekil 3.2, a).

Çalışmada üçüncü üst molar dişte aşınma durumunun yanı sıra sutura coronalis'in kaynaşmış olma durumu dikkate alınarak yaş tayininleri yapılmıştır. Dişi ve erkek bireyler bir arada değerlendirilmiş ve yalnızca sağlam olan karakterler incelenmiştir. Çalışmada kullanılan örnekler müze numaraları ve lokasyonlarıyla birlikte aşağıdaki tablolarda (Çizelge 3.1-3.5) verilmiştir. Çalışmada kullanılan örnekler Biyoloji Bölümü Memeli Hayvan Koleksiyonu'nda (AUMAC) muhafaza edilmektedirler.



Şekil 3.2 a: Örneklerin fotoğraflarını çekmek için kullanılan mikroskop b: Temizleme işlemi öncesi su banyosunda bekletilen kafatasları

Çizelge 3.1 *Apodemus flavicollis* örneklerinin müze bilgileri

Sıra	Müze No	Lokalite	Eşey	Tür
1	3909	Trabzon-Yomra	♀	<i>Apodemus flavicollis</i>
2	5353	Giresun-Barça-Merkez	♂	<i>Apodemus flavicollis</i>
3	7171	Giresun-Bulancak	♀	<i>Apodemus flavicollis</i>
4	2839	Ordu-Akkuş	♂	<i>Apodemus flavicollis</i>
5	3471	Ordu-Perşembe-Efirli	♂	<i>Apodemus flavicollis</i>
6	3472	Ordu-Perşembe-Efirli	♂	<i>Apodemus flavicollis</i>
7	5348	Samsun-Çakallı	♀	<i>Apodemus flavicollis</i>
8	3453	Çorum-20km kuzey	♀	<i>Apodemus flavicollis</i>
9	3454	Çorum-20km kuzey	♀	<i>Apodemus flavicollis</i>

Çizelge 3.1 *Apodemus flavicollis* örneklerinin müze bilgileri (devam)

10	3455	Çorum-20km kuzey	♀	<i>Apodemus flavicollis</i>
11	5200	Zonguldak	♀	<i>Apodemus flavicollis</i>
12	5201	Zonguldak	♀	<i>Apodemus flavicollis</i>
13	3748	Zonguldak-Çaycuma	♂	<i>Apodemus flavicollis</i>
14	5130	Sinop-Bürnük	♀	<i>Apodemus flavicollis</i>
15	6859	Çanakkale-Biga-Sinekçi	♂	<i>Apodemus flavicollis</i>
16	3670	Bursa-Uludağ	♂	<i>Apodemus flavicollis</i>
17	2129	Bolu-Abant	♀	<i>Apodemus flavicollis</i>
18	6406	Kocaeli-Kartepe	♀	<i>Apodemus flavicollis</i>
19	6309	Kocaeli-Kartepe	♂	<i>Apodemus flavicollis</i>
20	6311	Kocaeli-Kartepe	♂	<i>Apodemus flavicollis</i>
21	4031	İstanbul-Beykoz	♂	<i>Apodemus flavicollis</i>
22	4032	İstanbul-Beykoz	♂	<i>Apodemus flavicollis</i>
23	4036	İstanbul-Beykoz	♂	<i>Apodemus flavicollis</i>
24	4037	İstanbul-Beykoz	♂	<i>Apodemus flavicollis</i>
25	3964	İstanbul-Beykoz	♀	<i>Apodemus flavicollis</i>
26	4033	İstanbul-Beykoz	♂	<i>Apodemus flavicollis</i>
27	7092	Edirne-Azatlı	♂	<i>Apodemus flavicollis</i>
28	7093	Edirne-Azatlı	♀	<i>Apodemus flavicollis</i>
29	7094	Edirne-Azatlı	♀	<i>Apodemus flavicollis</i>
30	7095	Edirne-Azatlı	♂	<i>Apodemus flavicollis</i>
31	7105	Edirne-Enez	♂	<i>Apodemus flavicollis</i>
32	7106	Edirne-Enez	♂	<i>Apodemus flavicollis</i>

Çizelge 3.1 *Apodemus flavicollis* örneklerinin müze bilgileri (devam)

33	7107	Edirne-Enez	♂	<i>Apodemus flavicollis</i>
34	7104	Çanakkale-Gelibolu-Sütlüce	♂	<i>Apodemus flavicollis</i>
35	7085	Tekirdağ-Kumbağ-Naip Köyü	♂	<i>Apodemus flavicollis</i>
36	7086	Tekirdağ-Kumbağ-Naip Köyü	♂	<i>Apodemus flavicollis</i>
37	7088	Tekirdağ-Kumbağ-Naip Köyü	♀	<i>Apodemus flavicollis</i>
38	7090	Tekirdağ-Kumbağ-Naip Köyü	♂	<i>Apodemus flavicollis</i>
39	7091	Tekirdağ-Kumbağ-Naip Köyü	♀	<i>Apodemus flavicollis</i>
40	6965	Tekirdağ-Çerkezköy	♂	<i>Apodemus flavicollis</i>
41	6966	Tekirdağ-Çerkezköy	♂	<i>Apodemus flavicollis</i>
42	6967	Tekirdağ-Çerkezköy	♂	<i>Apodemus flavicollis</i>
43	6750	Kırklareli-Lüleburgaz	♂	<i>Apodemus flavicollis</i>
44	6752	Kırklareli-Lüleburgaz	♂	<i>Apodemus flavicollis</i>

Çizelge 3.2 *Apodemus witherbyi* örneklerinin müze bilgileri

Sıra	Müze No	Lokalite	Eşey	Tür
1	7099	Edirne-Orhaniye-Bağlık	♀	<i>Apodemus witherbyi</i>
2	7101	Edirne-Orhaniye-Bağlık	♂	<i>Apodemus witherbyi</i>
3	7102	Edirne-Orhaniye-Bağlık	♂	<i>Apodemus witherbyi</i>
4	7089	Tekirdağ-Kumbağ-Naip Köyü	♂	<i>Apodemus witherbyi</i>
5	7007	Çanakkale-Gelibolu-Fındıklı	♂	<i>Apodemus witherbyi</i>
6	7029	Çanakkale-Gelibolu-Fındıklı	♀	<i>Apodemus witherbyi</i>
7	7109	Çanakkale-Gelibolu-Sütlüce	♂	<i>Apodemus witherbyi</i>
8	7110	Çanakkale-Gelibolu-Sütlüce	♂	<i>Apodemus witherbyi</i>

Çizelge 3.2 *Apodemus witherbyi* örneklerinin müze bilgileri (devam)

9	7111	Çanakkale-Gelibolu-Sütlüce	♂	<i>Apodemus witherbyi</i>
10	7116	Çanakkale-Gelibolu-Sütlüce	♀	<i>Apodemus witherbyi</i>
11	6848	Çanakkale-Bozcaada	♀	<i>Apodemus witherbyi</i>
12	6834	Çanakkale-Bozcaada	♂	<i>Apodemus witherbyi</i>
13	6841	Çanakkale-Bozcaada	♂	<i>Apodemus witherbyi</i>
14	6843	Çanakkale-Bozcaada	♀	<i>Apodemus witherbyi</i>
15	6832	Çanakkale-Bozcaada	♂	<i>Apodemus witherbyi</i>
16	3451	Çorum-20km kuzey	♀	<i>Apodemus witherbyi</i>
817	2850	Samsun-Kurupelit	♂	<i>Apodemus witherbyi</i>
18	2823	Samsun-Kurupelit	♂	<i>Apodemus witherbyi</i>
19	6850	Çanakkale-Biga-Sinekçi	♂	<i>Apodemus witherbyi</i>

Çizelge 3.3 *Apodemus sylvaticus* örneklerinin müze bilgileri

Sıra	Müze No	Lokalite	Eşey	Tür
1	6889	Çanakkale-Gökçeada-Uğurlu	♂	<i>Apodemus sylvaticus</i>
2	6872	Çanakkale-Gökçeada-Uğurlu	♀	<i>Apodemus sylvaticus</i>
3	6791	Balıkesir-Marmara Adası	♂	<i>Apodemus sylvaticus</i>
4	6823	Balıkesir-Marmara Adası	♂	<i>Apodemus sylvaticus</i>
5	2851	Samsun-Kurupelit	♂	<i>Apodemus sylvaticus</i>
6	2852	Samsun-Kurupelit	♀	<i>Apodemus sylvaticus</i>
7	2822	Samsun-Kurupelit	♀	<i>Apodemus sylvaticus</i>

Çizelge 3.4 *Apodemus uralensis* örneklerinin müze bilgileri

Sıra	Müze no	Lokalite	Eşey	Tür
1	3697	Bursa-Uludağ	♀	<i>Apodemus uralensis</i>
2	6414	Kocaeli-Kartepe	♀	<i>Apodemus uralensis</i>
3	6457	Kocaeli-Kartepe	♂	<i>Apodemus uralensis</i>
4	3672	Düzce-Akçakoca	♀	<i>Apodemus uralensis</i>
5	5067	Sinop-Bürnük	♂	<i>Apodemus uralensis</i>
6	5068	Sinop-Bürnük	♂	<i>Apodemus uralensis</i>
7	5070	Sinop-Bürnük	♂	<i>Apodemus uralensis</i>
8	5076	Sinop-Dikmen-Göktepe	♂	<i>Apodemus uralensis</i>
9	5077	Sinop-Dikmen-Göktepe	♂	<i>Apodemus uralensis</i>
10	2838	Ordu-Akkuş	♂	<i>Apodemus uralensis</i>
11	2889	Trabzon-Maçka-Sümela	♀	<i>Apodemus uralensis</i>
12	5107	Trabzon-Maçka-Sümela	♂	<i>Apodemus uralensis</i>
13	5110	Trabzon-Maçka-Sümela	♂	<i>Apodemus uralensis</i>
14	5112	Trabzon-Maçka-Sümela	♂	<i>Apodemus uralensis</i>
15	5114	Trabzon-Maçka-Sümela	♂	<i>Apodemus uralensis</i>
16	5299	Rize-Çayeli-Çataldere	♂	<i>Apodemus uralensis</i>
17	5300	Rize-Çayeli-Çataldere	♂	<i>Apodemus uralensis</i>
18	5301	Rize-Çayeli-Çataldere	♀	<i>Apodemus uralensis</i>
19	5326	Rize-Çayeli-Çataldere	♂	<i>Apodemus uralensis</i>
20	5327	Rize-Çayeli-Çataldere	♂	<i>Apodemus uralensis</i>
21	5416	Rize-Çamlıhemşin	♂	<i>Apodemus uralensis</i>
22	5397	Artvin-Karagöl Milli Parkı	♂	<i>Apodemus uralensis</i>

Çizelge 3.4 *Apodemus uralensis* örneklerinin müze bilgileri (devam)

23	5375	Artvin-Karagöl Milli Parkı	♂	<i>Apodemus uralensis</i>
24	5411	Artvin-Karagöl Milli Parkı	♂	<i>Apodemus uralensis</i>
25	5701	Artvin-Hopa	♀	<i>Apodemus uralensis</i>
26	3356	Ardahan-Posof	♀	<i>Apodemus uralensis</i>
27	5262	Ardahan-Posof	♂	<i>Apodemus uralensis</i>

Çizelge 3.5 *Apodemus mystacinus* örneklerinin müze bilgileri

Sıra	Müze no	Lokalite	Eşey	Tür
1	6860	Kastamonu-Hanönü	♂	<i>Apodemus mystacinus</i>
2	3702	Düzce-Akçakoca-Akkaya	♀	<i>Apodemus mystacinus</i>
3	3703	Düzce-Akçakoca-Akkaya	♀	<i>Apodemus mystacinus</i>
4	5207	Zonguldak	♀	<i>Apodemus mystacinus</i>
5	7022	Tokat-Pazar-Kalederesi	♂	<i>Apodemus mystacinus</i>
6	7023	Tokat-Pazar-Kalederesi	♂	<i>Apodemus mystacinus</i>
7	7024	Tokat-Pazar-Kalederesi	♀	<i>Apodemus mystacinus</i>
8	5202	Zonguldak	♂	<i>Apodemus mystacinus</i>
9	5204	Zonguldak	♀	<i>Apodemus mystacinus</i>
10	7145	Giresun-Bulancak	♂	<i>Apodemus mystacinus</i>
11	7146	Giresun-Bulancak	♂	<i>Apodemus mystacinus</i>
12	7147	Giresun-Bulancak	♂	<i>Apodemus mystacinus</i>
13	7151	Giresun-Bulancak	♀	<i>Apodemus mystacinus</i>
14	7152	Giresun-Bulancak	♂	<i>Apodemus mystacinus</i>
15	7153	Giresun-Bulancak	♀	<i>Apodemus mystacinus</i>

Çizelge 3.5 *Apodemus mystacinus* örneklerinin müze bilgileri (devam)

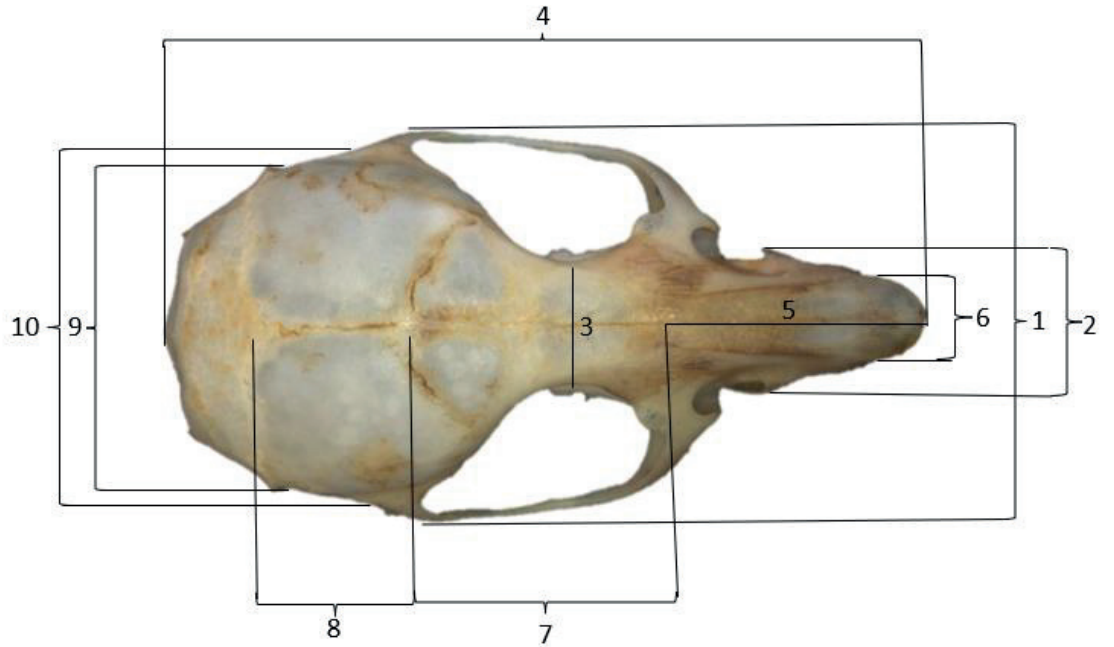
16	3342	Trabzon-Maçka-Sümela	♀	<i>Apodemus mystacinus</i>
17	3343	Trabzon-Maçka-Sümela	♀	<i>Apodemus mystacinus</i>
18	3350	Trabzon-Maçka-Altındere	♂	<i>Apodemus mystacinus</i>
19	3363	Trabzon-Maçka-Sümela	♂	<i>Apodemus mystacinus</i>
20	3797	Trabzon-Sürmene	♂	<i>Apodemus mystacinus</i>
21	3362	Trabzon-Maçka-Meryemana	♀	<i>Apodemus mystacinus</i>
22	5385	Rize-Çamlıhemşin	♂	<i>Apodemus mystacinus</i>
23	5386	Rize-Çamlıhemşin	♀	<i>Apodemus mystacinus</i>
24	5405	Rize-Çamlıhemşin	♂	<i>Apodemus mystacinus</i>
25	5407	Rize-Çamlıhemşin	♀	<i>Apodemus mystacinus</i>
26	5415	Rize-Çamlıhemşin	♂	<i>Apodemus mystacinus</i>
27	6386	Rize-Çamlıhemşin	♀	<i>Apodemus mystacinus</i>
28	5368	Artvin-Cankurtaran Geçidi	♀	<i>Apodemus mystacinus</i>
29	5369	Artvin-Cankurtaran Geçidi	♀	<i>Apodemus mystacinus</i>
30	5370	Artvin-Cankurtaran Geçidi	♂	<i>Apodemus mystacinus</i>
31	5707	Artvin-Hopa	♀	<i>Apodemus mystacinus</i>
32	2300	Artvin-Ardanuç	♂	<i>Apodemus mystacinus</i>
33	2303	Artvin-Ardanuç	♂	<i>Apodemus mystacinus</i>
34	2304	Artvin-Ardanuç	♀	<i>Apodemus mystacinus</i>
35	2305	Artvin-Ardanuç	♂	<i>Apodemus mystacinus</i>
36	2306	Artvin-Ardanuç	♀	<i>Apodemus mystacinus</i>
37	3411	Artvin-Ardanuç	♂	<i>Apodemus mystacinus</i>

3.2 Morfolojik Analizlerde Kullanılan Karakterler

Literatür araştırmalarında tespit edilen karakterler incelendi ve farklılık gösteren formlar tespit edilip lokalitelere göre dağılımı incelendi. Şekil ve büyüklük açısından var/yok şeklinde tespit edilen karakterler her bir örnek için not edildi.

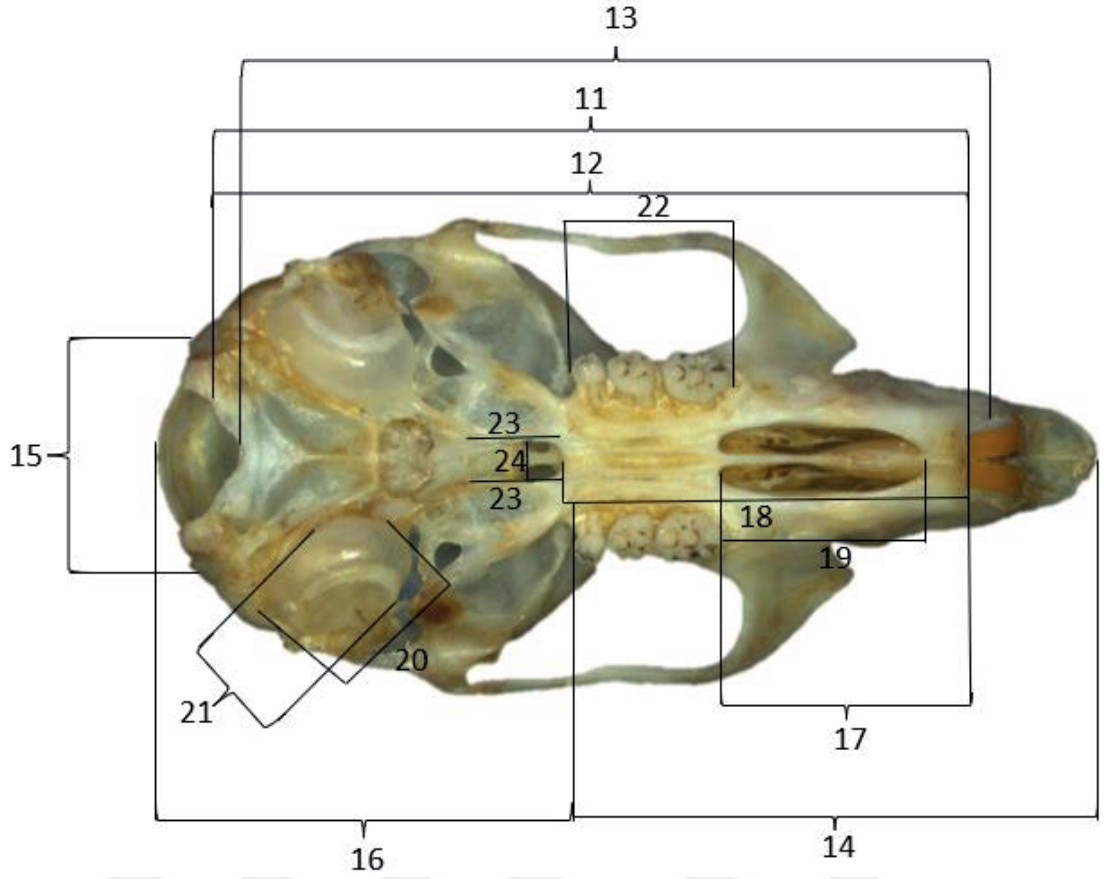
3.2.1 Kafatasında incelenen morfolojik karakterler

Kafatası genel anatomisi şekilde (Şekil 3.3- 3.4) verilmiştir.



Şekil 3.3 Kafatasının dorsalden görünüşü

1: Zygomatic kemik genişliği, 2: Rostrum genişliği, 3: İnterorbital bölge, 4: Occipitonasele uzunluk, 5: Nazal kemik uzunluğu, 6: Nazal kemik genişliği, 7: Frontal kemik uzunluğu , 8: Parietal suture uzunluğu, 9: Occipital genişlik, 10: Beyin kapsülü genişliği.

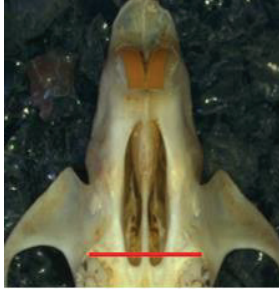
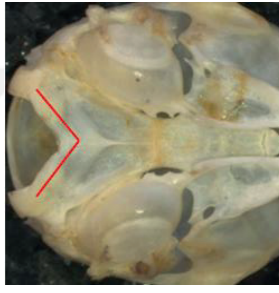
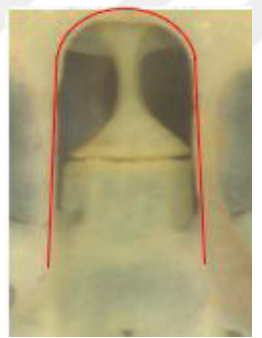


Şekil 3.4 Kafatasının ventralden görünüşü

11: Condilobazal uzunluk, 12: Condilonazal uzunluk, 13: Bazal uzunluk, 14: Yüz bölgesi, 15: Processus mastoideus genişliği, 16: Beyin kapsülü uzunluğu, 17: Diestema uzunluğu, 18: Damak uzunluğu, 19: İncisiva foramina uzunluğu. 20: Tympanik bulla uzunluğu, 21: Tympanik bulla genişliği, 22: Üst molar alveolleri uzunluğu, 23: Pterygoid kemikler, 24: İnterpterygoid sinus.

Kafatası ve alt çenedeki morfolojik karakterler (Çizelge 3.6).

Çizelge 3.6 Kafatası varyasyonlarını incelemeye kullanılan morfolojik karakterler

(K1)	(K2)	(K3)	(K4)
			
(K5)	(K6)	(K7)	(K8)
			
(K9)	(K10)	(K11)	(K12)
			
(K13)	(K14)	(K15)	(K16)
			

(Çizelge 3.6 (K1)): Orthodont diş tipi, (Çizelge 3.6 (K2)): Semi-orthodont diş tipi, (Çizelge 3.6 (K3)): Opishodont diş tipi, bu diş tipleri insisörlerin damağa yaptığı açıyla tanımlanır ve türler arasında ayıricıdır.

İncisive foramina kesici dişlerin hemen gerisindeki kan damarları ve sinirlerin geçtiği açıklıktır ve (Çizelge 3.6 (K4)): UM1'i geçen, (Çizelge 3.6 (K5)): UM1'e ulaşmayan ve (Çizelge 3.6 (K6)): UM1 ile aynı hizada incisive foramina posterior ucu karakterleri kullanılmıştır.

Foramen magnum “büyük açıklık” anlamına gelir ve bu yapı oksipital kemik üzerinde bulunan bazı kan damarları ve sinirlerin geçtiği boşluktur. Ventralden incelendiğinde (Çizelge 3.6 (K7)): Foramen magnumun oval olması (Çizelge 3.6 (K8)): Foramen magnumun üçgenimsi olması gibi durumlar dikkate alınmıştır.

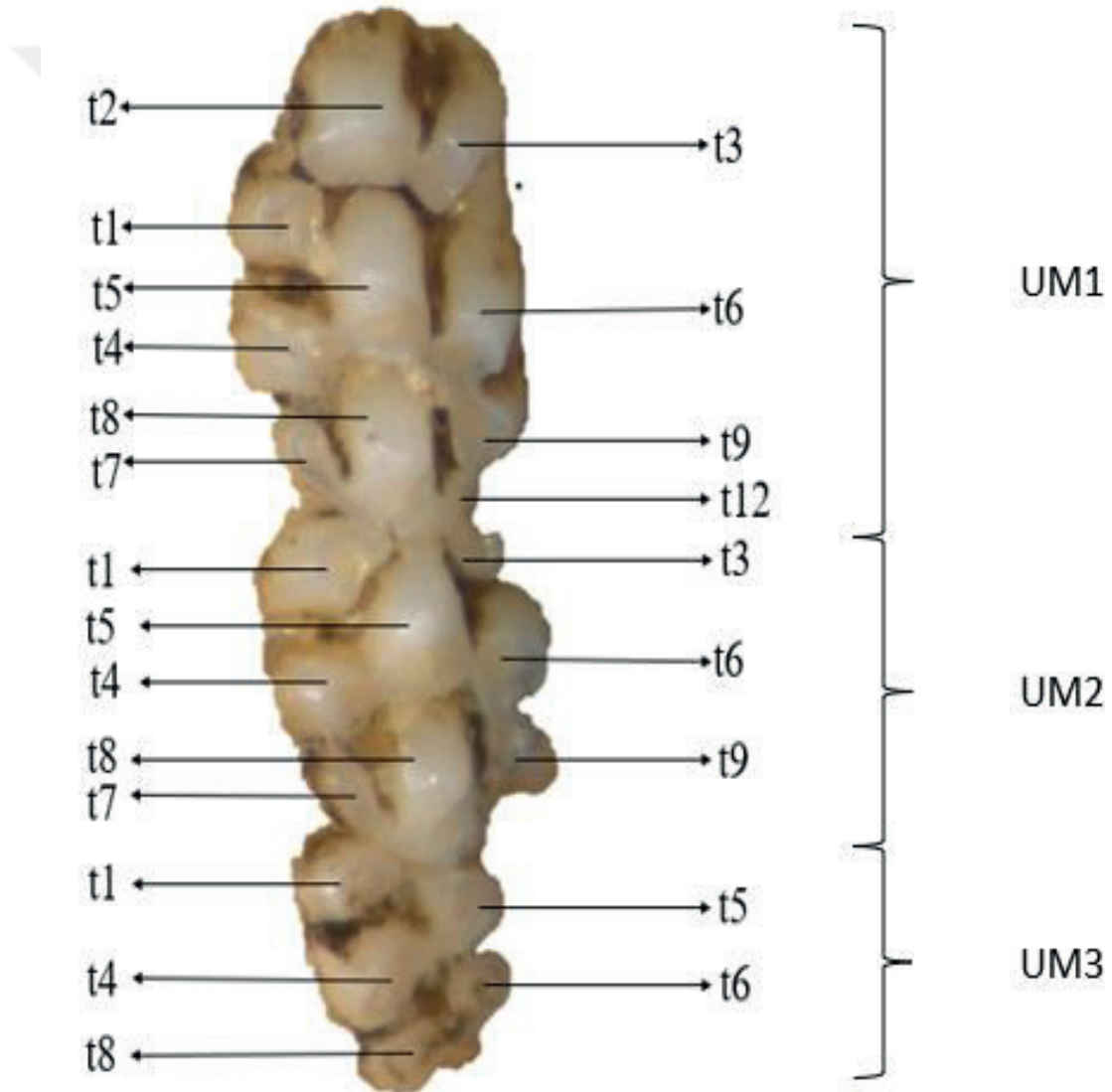
Interpterygoid sinus nazal kemiğin posterior kısmındaki açıklıktır. Sınırları palatin kemiğin horizontal plağının anterior ve inferior ya da sphenoid kemiğin superior ve posteriorü şeklinde tarif edilen bir boşluktur (Çizelge 3.6 (K9)): Düz şekilli, (Çizelge 3.6 (K10)): Oval hatlı ve posteriora doğru paralel inen pterygoid kemikler, (Çizelge 3.6 (K11)): Oval hatlı fakat orta kısımda hafifçe yaklaşım gösterip posteriora doğru tekrar uzaklaşan pterygoid kemikler, (Çizelge 3.6 (K12)): Palatal kemiğin ortasında çıkıntılı yapı gösterecek şekilde farklı varyasyonları vardır.

Sutura coronalis, frontal ve parietal kemiği birbirinden ayıran fibröz bağ dokudan oluşmuş bir hat/birleşme yeridir. Dorsalde sutura saggitalis'i kesen yapıdır ve (Çizelge 3.6 (K13)): Sutura coronalisin ‘V’ şeklinde olması, (Çizelge 3.6 (K14)): Sutura coronalisin ‘U’ şeklinde olması karakterleri incelenmiştir.

Mandibular çıkıntının posterioründe bulunan iki çıkıntıdan altta olanı ve yırtıcılarda büyük bir gelişime ulaşan kas yerleşme noktası olan angular process; (Çizelge 3.6 (K15)): Geniş ve gelişmiş angular proses, (Çizelge 3.6 (K16)): İnce ve keskin angular proses karakterleri açısından incelenmiştir.

3.2.2 Üst molar dişlerde incelenen morfolojik karakterler

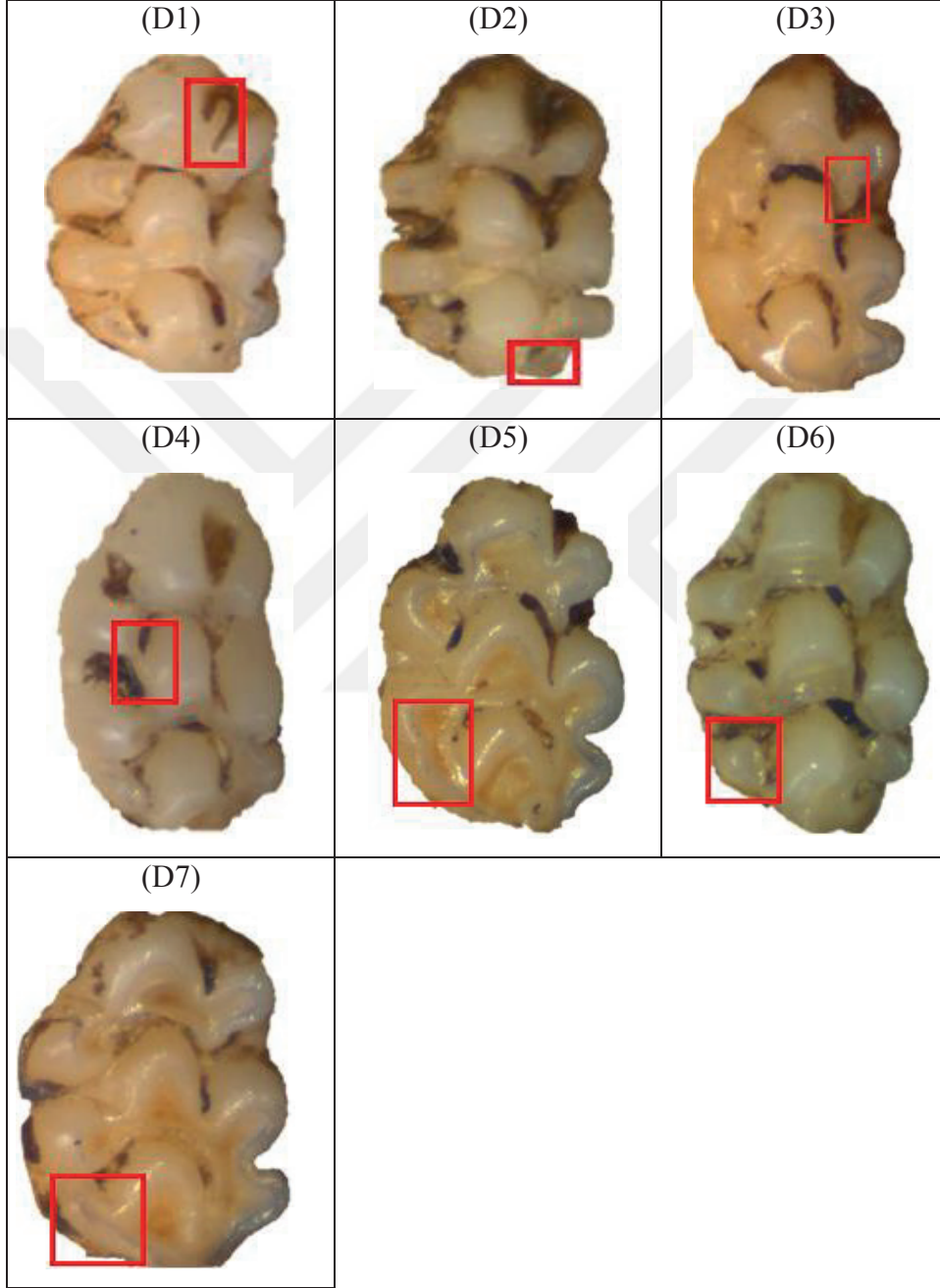
Üst molar dişler tür içi coğrafik varyasyona göre değişebilen türler arasındaki ayrımı yapmakta da kullanılan en iyi morfolojik araştırma bölgelerinden biridir. *Apodemus* içindeki türlerin tek başına post, kafatası veya alt çene karakterleriyle morfolojik ayrımında zorluklar yaşanacağı için örneklerde sol üst molar dişleri incelenmiş ve farkları tespit edilmiştir. Üst molar dişlerinde incelenen morfolojik karakterler Şekil 3.5’de verilmiştir.



Şekil 3.5 Üst molar dişlerde adlandırma ve kısımları (Zykov ve Izvarin 2020). Örnek:
3670 ♀ Bursa-Uludağ

UM1’de bulunan morfolojik karakterlerdeki varyasyonlar Çizelge 3.7’de belirtildiği gibidir.

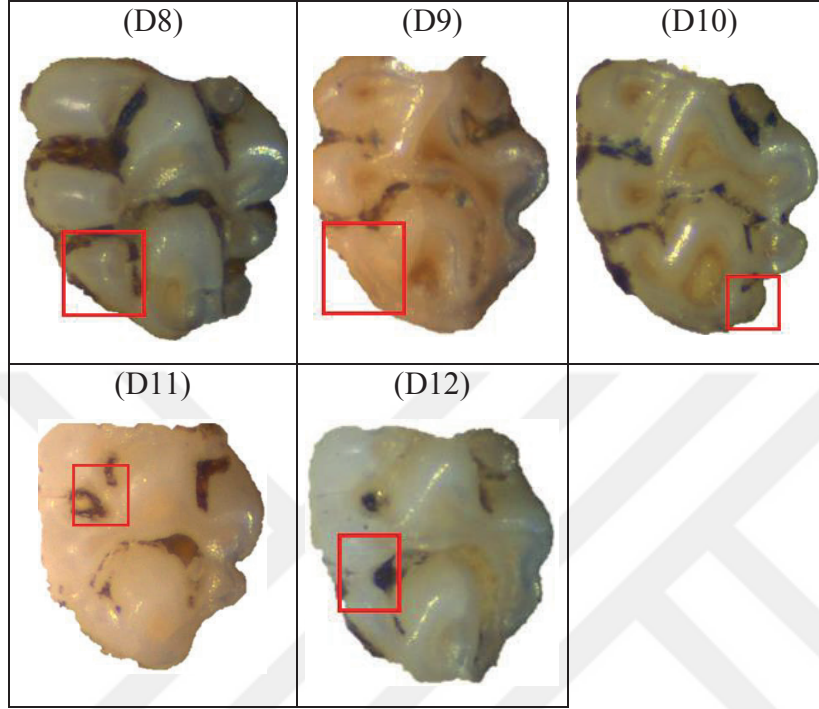
Çizelge 3.7 UM1'de incelenen varyasyon şekilleri



(Çizelge 3.7 (D1)): t2 de bis bulunur, (Çizelge 3.7 (D2)): t12 bulunur, (Çizelge 3.7 (D3)): t3 de spur bulunur, (Çizelge 3.7 (D4)): t1-t5 bağlantısı bulunur, (Çizelge 3.7 (D5)): t4-t7 bağlantısı bulunur, (Çizelge 3.7 (D6)): t7 sivridir, (Çizelge 3.7 (D7)): t7 düzdür.

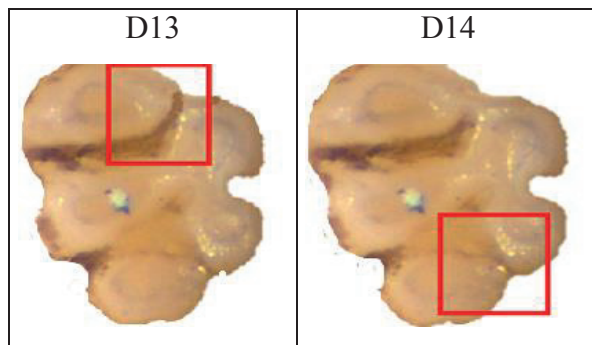
UM2 de bulunan morfolojik karakterlerdeki varyasyonlar Çizelge 3.8’de verilmiştir.

Çizelge 3.8 UM2 de incelenen varyasyon şekilleri



(Çizelge 3.8 (D8)): t7 nin sivri olması, (Çizelge 3.8 (D9)): t7 nin düz olması, (Çizelge 3.8 (D10)): t12 bulunması, (Çizelge 3.8 (D11)): t1-t5 bağlantısının bulunması, (Çizelge 3.8 (D12)): t4-t7 bağlantısının bulunması. UM3’te bulunan morfolojik karakterlerdeki varyasyonlar Çizelge 3.9’daki gibidir.

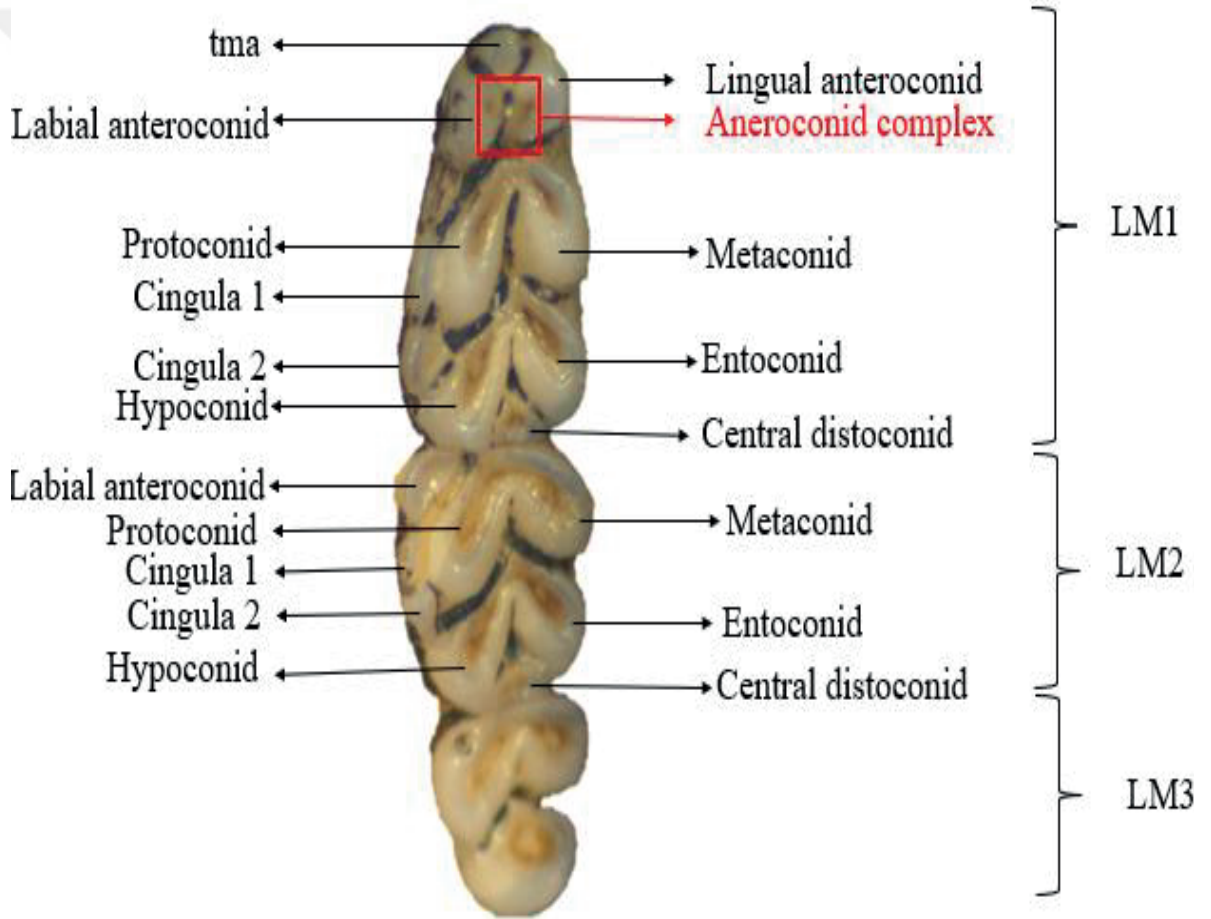
Çizelge 3.9 UM3'te incelenen varyasyon şekilleri



(Çizelge 3.9 (D13)): t1-t5 bağlantısı olmaması, (Çizelge 3.9 (D14)): t6-t8 bağlantısının olmaması.

3.2.3 Alt molar dişlerde incelenen morfolojik karakterler

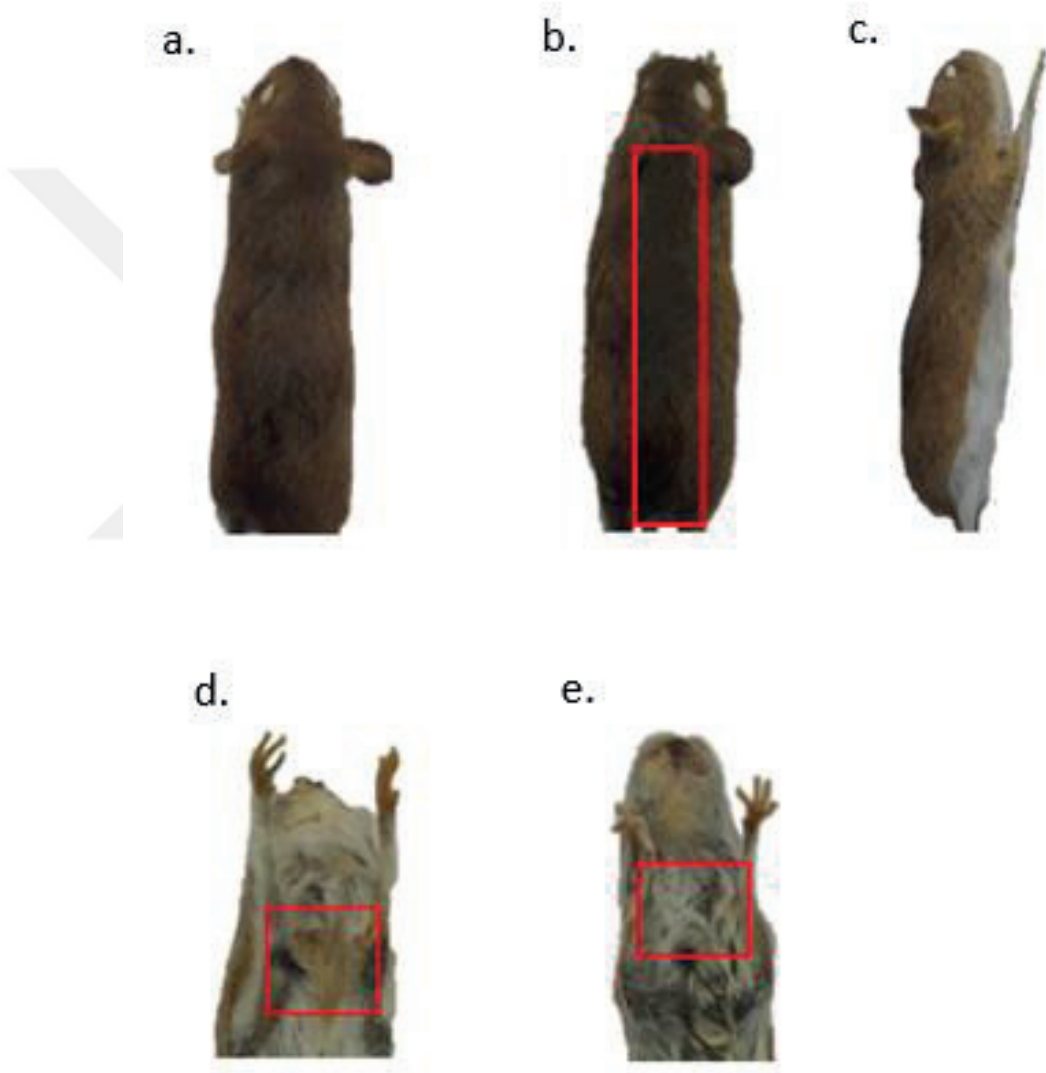
LM1 ve LM2'de labial tarafta bulunan cingula yapılarının sayısı ve büyüklüğü, tma yapısının büyüklüğü, labial ve lingual anteroconidlerde bağlantılı olup olmaması, central distoconid yapısının varlığı ve büyüklüğü, lingual tarafta cingula yapısının olup olmaması, aneroconid complex yapısının şekli araştırılmıştır (Şekil 3.6).



Şekil 3.6 Alt molar dişlerde araştırılan karakterlerin yer ve isimlendirmeleri (Zykov ve Izvarin 2020) Örnek: 7146 ♂ Giresun-Bulancak

3.2.4 Postta bulunan morfolojik karakterler

Postta dorsal (Şekil 3.7, a), lateral (Şekil 3.7, c) ve ventral kürk rengi dorsalde baştan kuyruğa uzanan koyu bir hattın varlığı (Şekil 3.7, b), dorsal ve ventral kürkün keskin hatlı olup olmaması (Şekil 3.7, c), kuyrukta renklenme, boyunda yakanın varlığı (Şekil 3.7, d) yokluğu (Şekil 3.7, e) ve şekli gibi bölgesel varyasyonlar incelendi.



Şekil 3.7 Postta incelenen varyasyonlar ve yerleri

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1 *Apodemus flavicollis* (Melchior 1834) Örneklerinin Değerlendirmesi

Yaygın Adı: Sarı boyunlu orman faresi

Tip yeri: Sielland, Danimarka

4.1.1 Habitat ve yayılış alanı

Türkiye'deki yayılış alanında *A. flavicollis*'in yaygın habitatı karışık orman zonları, olgun yaprak döken ormanlar (Şekil 4.2) ve konifer ormanlardır. Ayrıca bazen parklar ve fundalıklar gibi habitatlarda da bulunabilir. *A. flavicollis*'in Türkiye'den alınan örneklerinin ve Dünya üzerindeki yayılışı Şekil 4.1'de verilmiştir.



Şekil 4.1 *A. flavicollis*'in dünya üzerindeki (üstte, IUCN), tezde kullanılan örnekleri ve dağılımı haritası (altta)

1-Trabzon (n=1), 2-Giresun (n=2), 3-Ordu(n=3), 4-Samsun (n=1), 5-Çorum (n=3), 6-Sinop (n=1), 7-Zonguldak (n=3), 8-Bolu (n=1), 9-Kocaeli (n=3), 10-İstanbul (n=5), 11-Bursa (n=1), 12-Çanakkale/Biga (n=1), 13-Edirne (n=6), 14-Çanakkale/Gelibolu (n=1), 15-Tekirdağ (n=8), 16-Kırklareli (n=2)



Şekil 4.2 *A. flavicollis*'in Abant (Bolu)'taki habitatı.

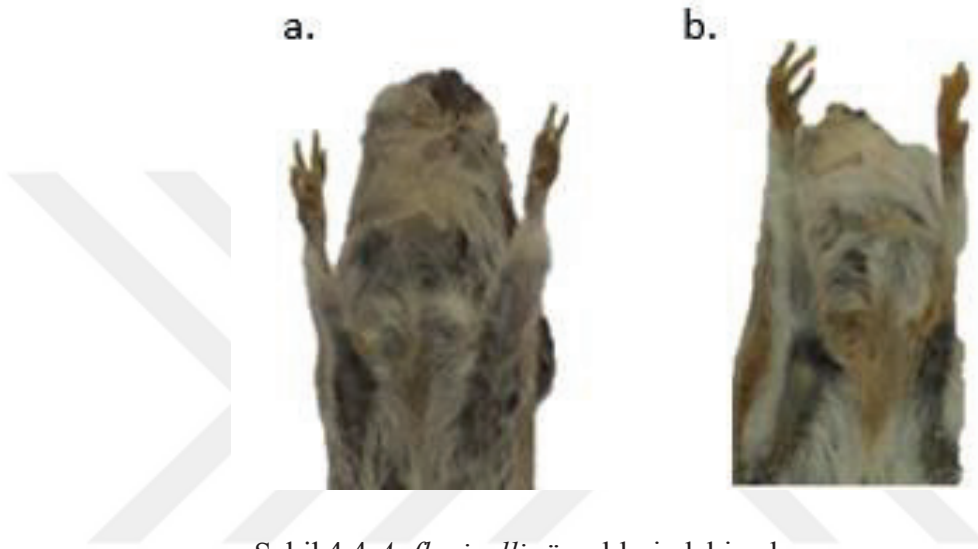
4.1.2 Post varyasyonları



Şekil 4.3 *Apodemus flavicollis* a: Anadolu ve b: Trakya örneklerinin post varyasyonları

Anadolu örneklerinde dorsal kürk koyu kahverengi kızıl kırçılıdır, burun ucundan kuyruğa kadar nispeten daha koyu kahverengi bir hat mevcut, baş ve sırt aynı renktedir (Şekil 4.3, a), lateralde renk hafif açılır. Dorsal ve ventral kürk vücut yanlarında keskin bir hatla ayrılır, ventralde renklenme grimsidir, kuyrukta dorsal kürkle ventral kürk arasındaki fark, Trakya örneklerine oranla daha az keskindir. Anadolu'nun 6859 ♂, 5353 ♂, 6309 ♂, 6311 ♂, 4037 ♂ örneklerinde yaka yoktur, bunun dışındaki örneklerde ise Trakya örneklerine nazaran daha az belirgindir (Şekil 4.4, a).

Trakya örneklerinde dorsal kürkte açık boz bir kahverengi renklenme gözlemlenir ve bu renk homojen dağılmıştır, baş ve sırt aynı renktedir (Şekil 4.3, b), laterale doğru daha açık kahverengi hafif sarımsı bir renk mevcuttur. Dorsal ve ventral kürk vücudun yanlarında keskin bir hatla ayrılır, ventralde renklenme beyaz hafif gri kırçılı bir yapıdadır, boyunda belirgin sarı bir yaka mevcuttur (Şekil 4.4, b) yalnızca 7093 ♀ örnekte yaka yoktur. Kuyruk dorsalde dorsal kürkle ventralde ise ventral kürkle uyumludur.



Şekil 4.4 *A. flavicollis* örneklerindeki yaka varyasyonu

a: Anadolu 4033 ♂ İstanbul-Beykoz, b: Trakya 7104 ♂ Çanakkale-Gelibolu-Sütlüce

4.1.3 Kafatası varyasyonları

A. flavicollis örnekleri kafatasında 16 karakter incelenmiştir. Genel olarak rostrum bölgesi anteriora doğru eğimlidir. Nazal kemiklerin uç kısmı insisörlerin anteriorunda sonlanır. Timpanik bullalar nispeten daha şişkin durumdadır. Lateralde bakıldığında beyin kapsülü şişkindir. *A. flavicollis*'in kafatası dorsal, ventral, lateral ve alt çene görünüşü (Şekil 4.5 - 4.8) verilmiştir.



Şekil 4.5 *Apodemus flavicollis* kafatasının dorsalden görünüşü

Örnek: 4032 ♂ İstanbul-Beykoz



Şekil 4.6 *Apodemus flavicollis* kafatasının ventralden görünüşü

Örnek: 6406 ♀ Kocaeli-Kartepe



Şekil 4.7 *Apodemus flavicollis* kafatasının lateralden görünüşü

Örnek: 3964 ♀ İstanbul-Beykoz



Şekil 4.8 *Apodemus flavicollis* alt çene görünüşü

Örnek: 4033 ♂ İstanbul-Beykoz

Trabzon-Yomra n=1, ♀ örneğinde geniş ve gelişmiş angular process gözlemlenmiştir. Foramen magnum ovaldir ve incisiva foramen UM1'e ulaşmaz, kısadır. Sutura coronalis 'V' şeklindedir. Interpterygoid sinus ovaldir, fakat pterygoid kemikler orta noktada birbirlerine yaklaşır, posteriora doğru tekrar uzaklaşır. Kesici dişler opisthodont yapılıdır.

Giresun-Barça n=1, 5353 ♂ örneğinde geniş ve gelişmiş angular process gözlemlenmiştir. Foramen magnum ovaldir. Incisiva foramina UM1'e ulaşmaz, sutura coronalis 'V' şeklindedir ve interpterygoid sinus ovaldir, pterygoid kemikler posteriora doğru paralel uzanır. Kesici dişler semi-orthodont yapılıdır. Giresun-Bulancak n=1 7171 ♀ örneğinde

angular process kırık olduğu için incelenememiştir ve foramen magnum üçgenimsi yapıdadır. İncisiva foramina UM1'e ulaşmaz sutura coronalis 'V' şeklindedir ve interpterygoid sinus ovaldir, pterygoid kemikler posteriora doğru paralel uzanır. Kesici dişler semi-orthodonttur.

Ordu-Akkuş n=1 2839 ♂ örneğinde angular process incelenememiştir ve foramen magnum üçgenimsidir. İncisiva foramina UM1'e ulaşmaz, sutura coronalis 'V' şeklindedir, interpterygoid sinus ovaldir ve pterygoid kemikler paralel uzanır. Kesici dişler orthodont yapılıdır. Ordu-Perşembe n=2 3471♂, 3472 ♂ örneklerinde angular process geniş ve gelişmiştir ve foramen magnum oval yapılıdır. İncisiva foramina UM1'e ulaşmaz, sutura coronalis 'V' şeklindedir, interpterygoid sinus ovaldir ve posteriora doğru paralel uzanır sadece 3471 ♂ örneğinde pterygoid kemikler orta noktada yaklaşır posteriora doğru tekrar uzaklaşır. Kesici dişler 3471 ♂ örneğinde semi-orthodont, 3472 ♂ örneğinde ise opisthodonttur.

Samsun-Çakallı n=15348 ♀ örneğinde angular process ince ve keskin yapılıdır. Foramen magnum üçgenimsidir, incisiva foramina UM1'e ulaşmaz ve sutura coronalis 'V' şeklindedir. İnterpterygoid sinus ovaldir pterygoid kemikler posteriora doğru paralel uzanır. Kesici dişler orthodont yapılıdır.

Çorum 20 km kuzey n=3 3453 ♀, 3454 ♀, 3455 ♀ örneklerinde angular process ince ve keskin yapıdadır. Foramen magnum sadece 3453 ♀ örneğinde ovaldir ve diğer iki örnekte üçgenimsidir. İncisiva foramina 3455 ♀ örneğinde UM1 ile aynı hizadadır, fakat diğer iki örnekte de UM1'e ulaşmaz ve her üç örnekte de sutura coronalis 'V' şeklindedir. İnterpterygoid sinus her üç örnekte de ovaldir, fakat sadece 3455 ♀ örneğinde pterygoid kemikler posteriora doğru paralel uzanır, diğer iki örnekte orta noktada birbirine yaklaşır ve posteriora doğru tekrar uzaklaşır. 3453 ♀ örneğinde dişler opisthodont, 3454 ♀ örneğinde orthodont, 3455 ♀ örneğinde ise semi-orthodonttur.

Zonguldak n=3 örnekleri incelendiğinde her üç örnekte de angular process geniş ve gelişmiştir. Foramen magnum 5200 ♀ örneğinde incelenememiştir, fakat diğer iki örnekte üçgenimsidir. İncisiva foramina her üç örnekte de UM1'e ulaşmaz ve sutura coronalis 'V' şeklindedir. İnterpterygoid sinus 5201 ♀ ve 3748 ♂ örneklerinde ovaldir ve pterygoid

kemikler posteriora doğru paralel uzanır, fakat 5200 ♀ örneğinde interpterygoid sinus düzdür. Kesici dişler 5200 ♀ örneğinde orthodonttur, fakat diğer iki örnekte semi-orthodonttur.

Sinop-Bürnük n= 1 5130 ♀ örneğinde angular process geniş ve gelişmiştir. Foramen magnum üçgenimsidir ve incisiva foramina UM1 ile aynı hizadadır. Sutura coronalis 'V' şeklindedir ve interpterygoid sinus ovaldir pterygoid kemikler orta noktada birbirlerine yaklaşır posteriora doğru tekrar uzaklaşır. Dişler ise orthodonttur.

Çanakkale-Biga-Sinekçi n=1 6859 ♂ örneğinde angular process geniş ve gelişmiştir, foramen magnum ise üçgenimsidir. Sutura coronalis 'V' şeklindedir. Incisiva foramina UM1'e ulaşmaz ve interpterygoid sinus ovaldir, pterygoid kemikler orta noktada birbirlerine yaklaşır posteriora doğru tekrar uzaklaşır. Dişler opisthodonttur.

Bursa-Uludağ 3670 ♂ örneğinde angular process geniş ve gelişmiştir ve foramen magnum ovaldir. Incisiva foramina UM1 ile aynı hizadadır, sutura coronalis 'V' şeklindedir ve interpterygoid sinus düzdür. Dişler semi-orthodonttur.

Bolu-Abant 2129 ♀ örneğinde angular process geniş ve gelişmiştir. Foramen magnum ovaldir. Incisiva foramina UM1'e ulaşmaz ve sutura coronalis 'V' şeklindedir, interpterygoid sinus ovaldir, pterygoid kemikler orta noktada yaklaşır posteriora doğru tekrar uzaklaşır. Dişler orthodonttur.

Kocaeli-Kartepe n=3, 6406 ♀ ve 6309 ♂ örneklerinde angular process geniş ve gelişmiştir, fakat 6311 ♂ örneğinde ince ve keskindir. Her üç örnekte de foramen magnum ovaldir ve incisiva foramina UM1'e ulaşmaz. 6311 ♂ örneğinde sutura coronalis 'V' şeklindedir, fakat diğer iki örnekte 'U' şeklindedir. Interpterygoid sinus her üç örnekte de ovaldir ve pterygoid kemikler orta noktada birbirlerine yaklaşır posteriora doğru tekrar uzaklaşır. 6311 ♂ örneğinde dişler orthodonttur, fakat diğer iki örnekte semi-orthodont olarak gözlemlenmiştir.

İstanbul-Beykoz n=6 örnekleri incelendiğinde 3964 ♀, 4033 ♂ örneklerinin angular processi geniş ve gelişmişken, diğer dört örnekte ince ve keskindir. Üç örnekte foramen

magnum ovalken 4037 ♂, 3964 ♀ örneklerinde üçgenimsidir, 4032 ♂ örneğinde ise incelenememiştir. 3964 ♀ örneğinde incisiva foramina UM1 ile aynı hizadadır, fakat diğer tüm örneklerde UM1'e ulaşmaz. Bir örnek hariç tüm örneklerde sutura coronalis 'V' şeklindedir, 4033 ♂ örneğinde 'U' şeklindedir. İnterpterygoid sinus bir örnek hariç tamamında ovaldır ve pterygoid kemikler orta noktada birbirlerine yaklaşıp posteriora doğru tekrar uzaklaşır, 3964 ♀ örneğinde ise pterygoid kemikler posteriora doğru paralel uzanır. 4031 ♂ örneğinde ise interpterygoid sinus düzdür. Kesici dişler 4031 ♂ örneğinde orthodonttur, 4036 ♂ örneğinde opisthodonttur ve kalan örneklerin tamamı semi-orthodonttur.

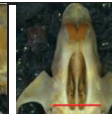
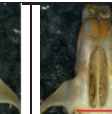
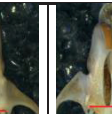
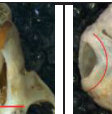
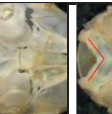
Edirne-Azatlı n=4 örneklerinden 7093 ♀ örneği incelenememiştir, fakat diğer tüm örneklerde angular process ince ve keskindir. 7092 ♂ ve 7095 ♂ örneklerinde foramen magnum üçgenimsi, fakat diğerlerinde ovaldır. 7092 ♂ örneğinde incisiva foramina UM1 ile aynı hizadadır, diğer tüm örneklerde ise UM1'e ulaşmaz. 7092 ♂ örneğinde sutura coronalis 'U' şeklindeyken, diğer üç örnekte 'V' şeklindedir. İnterpterygoid sinus 7092 ♂ örneğinde ovaldır ve pterygoid kemikler posteriora doğru paralel uzanır, diğer üç örnek ise incelenememiştir. Kesici dişler 7095 ♂ örneğinde semi-orthodonttur, fakat diğer tüm örnekler orthodonttur. Edirne-Enez n= 3 örnekten ise 7106 ♂ örneğinde angular process ince ve keskinen diğer iki örnekte geniş ve gelişmiştir. Foramen magnum 7107 ♂ örneğinde üçgenimsidir, kalan iki örnekte ise ovaldır. 7106 örneğinde incisiva foramina ile UM1 aynı hizadadır, diğer iki örnekte UM1'e ulaşmaz. Sutura coronalis tüm örneklerde 'V' şeklindedir. İnterpterygoid sinus 7107 ♂ örneğinde düzken, diğer iki örnekte ovaldır ve pterygoid kemikler posteriora doğru paralel uzanır. Kesici dişler 7106 ♂ örneğinde orthodonttur ve kalan iki örnek semi-orthodonttur.

Çanakkale-Gelibolu-Sütlüce n=1 7104 ♂ örneğinde angular process ince ve keskindir. Foramen magnum ovaldır. İncisiva foramina UM1 ile aynı hizadadır ve sutura coronalis 'V' şeklindedir. İnterpterygoid sinus ovaldır, pterygoid kemikler posteriora doğru paralel uzanır. Kesici dişler opisthodonttur.

Tekirdağ-Kumbağ-Naipköy köyü n=5 örnekleri incelendiğinde bir örnek hariç angular process geniş ve gelişmiştir, 7088 ♀ örneğinde ise ince ve keskin yapılıdır. Foramen magnum üç örnekte ovalken, 7090 ♂ ve 7091 ♀ örneklerinde üçgenimsidir. İncisiva

foramina 7086 ♂ , 7088 ♀ örneklerinde UM1'e ulaşmaz, 7085 ♂, 7090 ♂ örneklerinde UM1 ile aynı hizada ve 7091 ♀ örneğinde ise UM1'i geçer. Sutura coronalis bir örnek dışında tüm örneklerde 'V' şeklindedir, 7090 ♂ örneğinde ise 'U' şeklindedir. İnterpterygoid sinus üç örnekte ovaldir ve pterygoid kemikler posteriora doğru paralel uzanır. 7086 ♂ ve 7088 ♀ örneklerinde ise düz yapıdadır. Örneklerin tamamında kesici dişler semi-orthodonttur. Tekirdağ-Çerkezköy n=3 örneklerinde ise angular process ince ve keskindir, foramen magnum üçgenimsidir. İncisiva foramina tüm örneklerde UM1'e ulaşmaz ve sutura coronalis 'V' şeklindedir. İnterpterygoid sinus 6965 ♂ ve 6967 ♂ örneklerinde ovaldir, fakat 6965 ♂ örneğinde pterygoid kemikler orta noktada birbirlerine yaklaşıp posteriora doğru tekrar uzaklaşırken 6967 ♂ örneğinde posteriora doğru paralel uzanır. 6966 ♂ örneğinde ise interpterygoid sinüs düzdür. Her üç örnekte de kesici dişler semi-orthodonttur. Kırklareli-Lüleburgaz-Kırkköy n=2 örneklerinde angular process geniş ve gelişmiş foramen magnum ise ovaldir. Her iki örnekte de incisiva foramina UM1'e ulaşmaz. 6750 ♂ örneğinde sutura coronalis 'V' şeklinde iken diğer örnekte 'U' şeklindedir. İnterpterygoid sinus 6750 ♂ örneğinde ovaldir ve pterygoid kemikler posteriora doğru paralel uzanır. 6752 ♂ örneğinde ise interpterygoid sinuste palatal kemiğin posteriorunun orta kısmında çıkıntı vardır. 6750 ♂ örneğinde kesici dişler orthodont, 6752 ♂ örneğinde ise semi-orthodonttur. Varyasyonların lokalitelere göre dağılımı ve bulunma yüzdelerine göre sıklıkları Çizelge 4.1- 4.4'te verilmiştir.

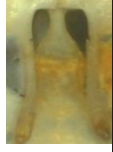
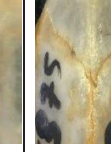
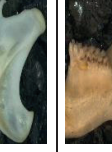
Çizelge 4.1 *A. flavicollis* örneklerinde kafatası karakter varyasyonlarının lokalite bazında dağılımı

Lokalite								
	(K1)	(K2)	(K3)	(K4)	(K5)	(K6)	(K7)	(K8)
Trabzon Yomra n=1			1		1		1	
Giresun Barça n=1		1			1		1	
Giresun Bulancağ n=1		1			1			1

Çizelge 4.1 *A. flavicollis* örneklerinde kafatası karakter varyasyonlarının lokalite bazında dağılımı (devam)

Ordu Akkuş n=1	1				1			1
Ordu Perşembe n=2		1	1		2		2	
Samsun Çakallı n=1	1				1			1
Çorum 20kmkuzey n=3	1	1	1		2	1	1	2
Zonguldak n=3	1	2			3			2
Sinop Bürnük n=1	1					1		1
Çanakkale Biga n=1			1		1			1
Bursa Uludağ n=1		1				1	1	
Bolu Abant n=1	1				1		1	
Kocaeli Kartepe n=3	1	2			3		3	
İstanbul Beykoz n=6	1	4	1		5	1	3	2
Edirne Azatlı n=4	3	1			3	1	2	2
Edirne Enez n=3	1	2			2	1	2	1
Çanakkale Gelibolu n=1			1			1	1	
Tekirdağ Kumbağ n=5		5		1	2	2	3	2
Tekirdağ Çerkezköy n=3		3			3			3
Kırklareli Lüleburgaz n=2	1	1			2			2
TOPLAM N=44	13	25	6	1	34	9	21	21

Çizelge 4.2 *A. flavicollis* örneklerinde diğer kafatası karakter varyasyonlarının lokalite bazında dağılımı

Lokalite								
	(K9)	(K10)	(K11)	(K12)	(K13)	(K14)	(K15)	(K16)
Trabzon Yomra n=1			1		1		1	
Giresun Barça n=1		1			1		1	
Giresun Bulancak n=1		1			1		---	---
Ordu Akkuş n=1		1			1		---	---
Ordu Perşembe n=2		1	1		2		2	
Samsun Çakallı n=1		1			1			1
Çorum 20kmkuzey n=3		1	2		3			3
Zonguldak n=3	1	2			3		3	
Sinop Büyük n=1			1		1		1	
Çanakkale Biga n=1			1		1		1	
Bursa Uludağ n=1	1				1		1	
Bolu Abant n=1			1		1		1	
Kocaeli Kartepe n=3			3		1	2	1	2
İstanbul Beykoz n=6	1	1	4		5	1	2	4

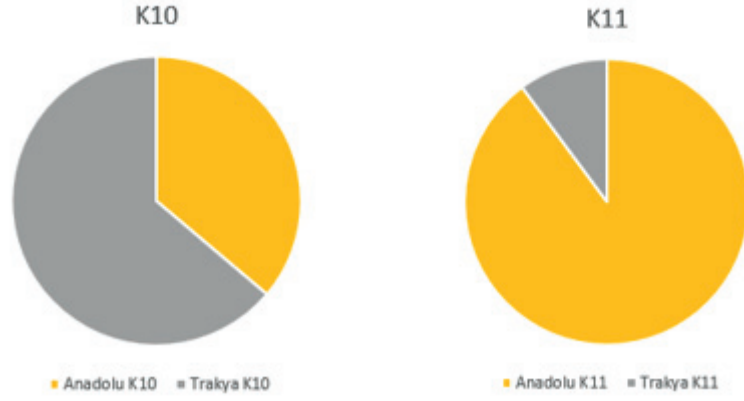
Çizelge 4.2 *A. flavicollis* örneklerinde diğer kafatası karakter varyasyonlarının lokalite bazında dağılımı (devam)

Edirne Azatlın n=4		1			3	1		3
Edirne Enez n=3	1	2			3		2	1
Çanakkale Gelibolu n=1		1			1			1
Tekirdağ Kumbağ n=5	2	3			4	1	4	1
Tekirdağ Çerkezköy n=3	1	1	1		3			3
Kırklareli Lüleburgaz n=2		1		1	1	1		2
TOPLAM	7	18	15	1	38	6	20	21

Çizelge 4.3 *A. flavicollis* örneklerinde kafatası varyasyonlarının bölgelere göre ve tür içinde görülme sıklığı yüzde hesaplamaları. A: Anadolu, T: Trakya, Tİ: Tür içi

(K1)			(K2)			(K3)			(K4)		
											
A	T	Tİ	A	T	Tİ	A	T	Tİ	A	T	Tİ
%30	%27	%29	%50	%66	%56	%19	%5	%13	%0	%5	%2
(K5)			(K6)			(K7)			(K8)		
											
A	T	Tİ	A	T	Tİ	A	T	Tİ	A	T	Tİ
%84	%66	%77	%15	%27	%20	%54	%44	%50	%45	%55	%50
(K9)			(K10)			(K11)			(K12)		
											
A	T	Tİ	A	T	Tİ	A	T	Tİ	A	T	Tİ
%11	%26	%17	%34	%60	%43	%53	%6	%36	%0	%6	%2
(K13)			(K14)			(K15)			(K16)		
											
A	T	Tİ	A	T	Tİ	A	T	Tİ	A	T	Tİ
%88	%83	%86	%11	%16	%13	%58	%35	%48	%41	%64	%51

Çizelge 4.4 *A. flavicollis* örneklerinde K10 ve K11 ayırıcı karakterlerinin Anadolu ve Trakya’da görülme sıklığına göre oluşturulmuş grafik



4.1.4 Üst ve alt dişlerin varyasyonları

A. flavicollis örnekleri UM1’için 7,UM2 için 5, UM3 için 2 karakter bakımından incelenmiştir. *A. flavicollis* üst molar dişleri genel yapısı Şekil 4.9’da verilmiştir.



Şekil 4.9 *A. flavicollis* üst molar dişleri Örnek: 3453 ♀ Çorum-20 km kuzey

4.1.4.1 UM1 varyasyonları

Trabzon yomra 3909 ♀ örneğinde birinci üst molarda t12 gözlemlenmiştir, t3'te spur bulunur ve t1-t5, t4-t7 bağlantıları mevcuttur, ayrıca t7 sivri yapıdadır. t2'de bis bulunmaz.

Giresun-Barça 5353 ♂ örneğinde UM1 karakterleri incelenememiştir. Giresun-Bulancak örneğinde ise t12 bulunmaz, t3 spurludur, t1-t5 bağlantısı yoktur, fakat t4-t7 bağlantısı gösterir ve t7 düz yapıdadır. t2 bis bulunmaz.

Ordu-Akkuş 2839 ♂ örneğinde t12 bulunmaz, t3'te spur bulunur ve t1-t5 bağlantısı mevcutken, t4-t7 bağlantısı gözlenmez, ayrıca t7 düz yapıdadır. Ordu-Perşembe n=2 örneklerinin her ikisinde de t12 vardır ve t3 spurludur. 3471 örneğinde t1-t5 bağlantısı yoktur, fakat 3472 ♂ örneğinde mevcuttur. Her iki örnekte de t4-t7 bağlantısı yoktur ve t7 sivri yapılıdır. t2'de bis bulunmaz.

Samsun-Çakallı 5348 ♀ örneğinde t12 bulunur, t3 spurludur ve t1-t5, t4-t7 bağlantılarının her ikisi de yoktur, t7 düz yapıdadır. t2 bise sahip değildir.

Çorum-20km kuzey n=3 örneklerinin her üçünde de t12 bulunur, 3455 ♀ örneğinde t3 spurludur, fakat diğer iki örnekte t3'te spur yapısı gözlenmez. 3454 ♀ örneği hariç diğer örneklerde t1-t5 bağlantısı mevcuttur. Her üç örnekte de t4-t7 bağlantısı yoktur. 3454 ♀ örneğinde t7 düz yapılyken, diğer iki örnekte sivridir. Örneklerde t2 bis yapısı bulunmaz.

Zonguldak n=3 örneklerinde 3748 ♂ örneği dışındaki örneklerde t12 bulunmaz. Her üç örnekte de t3'te spur bulunur, t1-t5 ve t4-t7 bağlantısı bulunmaz. 3748 ♂ örneğinde t7 sivri yapılıdır, fakat diğer iki örnekte düz yapılıdır. 3748 ♂ örneğinde t2 bis yapısına sahiptir, fakat diğer iki örnekte yoktur.

Sinop-Bürnük 5130 ♀ örneğinde t12 bulunmaz ve t3 spurludur, t1-t5 ve t4-t7 bağlantıları gözlenmez, ayrıca t7 düz yapılıdır. t2'de bis yapısı yoktur.

Çanakkale-Biga-Sinekçi 6859 ♂ örneğinde t12 bulunur, t3 spurludur ve t1-t5, t4-t7 bağlantıları gözlenmez, t7 düz yapılıdır ve t2'de bis yapısı bulunur. Bursa-Uludağ 3670 ♂ ve Bolu-Abant 2129 ♀ örneklerinde UM1 incelenememiştir.

Kocaeli-Kartepe n=3 örneklerinde 6309 ♂ örneği hariç diğer örneklerde t12 bulunmaz. Her üç örnekte de t3 spur yapısına sahiptir. 6309 ♂ örneğinde t1-t5 ve t4-t7 bağlantıları gözlenirken, diğer iki örnekte her iki bağlantı da gözlenmez. 6406 ♀ örneğinde t7 düz yapılyken, diğer iki örnekte sivridir. Her üç örnekte de t2'de bis yapısı bulunmaz.

İstanbul-Beykoz n=6 örneklerinde 4031 ♂ ve 4037 ♂ örneklerinde UM1 karakterleri incelenememiştir. Kalan dört örnekte de t12 bulunur. 4033 ♂ örneği dışındaki örneklerde t3'te spur yapısı vardır. 3964 ♀ örneğinde t1-t5 bağlantısı vardır, fakat diğer örneklerde gözlemlenmemiştir. 4033 ♂ örneğinde t4-t7 bağlantısı mevcuttur, fakat diğer örneklerde gözlemlenmemiştir. 3964 ♀ örneğinde t7 sivridir, fakat diğer üç örnekte düz yapıdadır. t2 bis yapısı dört örnekte de yoktur.

Edirne-Azatlı n=4 örneklerinden 7093 ♀ örneğinde UM1 incelenememiştir. Kalan üç örnekte de t12 mevcuttur, t3 spurludur. 7095 ♂ hariç iki örnekte t1-t5 bağlantısı vardır. Her üç örnekte de t4-t7 bağlantısı görülmez. 7094 ♀ örneğinde t7 düzken, diğer iki örnekte sivridir ve sadece 7095 ♂ örneğinde t2'de bis yapısı bulunur, diğer örneklerde bulunmaz. Edirne-Enez n=3 örneklerinde ise her üç örnekte de t12 bulunmaz, t3 spurludur ve t1-t5 bağlantısı mevcuttur. 7105 ♂ örneği hariç diğer iki örnekte t4-t7 bağlantısı görülür ve t7 düzdür. 7105 ♂ örneğinde ise sivridir. 7106 ♂ örneğinde t1'de spur vardır ve sadece 7105 ♂ örneğinde t2'de bis bulunur. Çanakkale-Gelibolu-Sütlüce 7104 ♂ örneğinde t12 bulunur ve t3 spursuzdur. t1-t5 bağlantısı vardır, fakat t4-t7 bağlantısı yoktur. t7 düz yapıdadır ve t2'de bis yapısı gözlenmez.

Tekirdağ-Kumbağ-Naip köyü n=5 örneklerinden 7090 ♂ ve 7091 ♀ örnekleri incelenememiştir. Kalan üç örnekte ise t12 mevcuttur, t3 spurludur ve t1-t5 bağlantısı mevcuttur. 7086 ♂ örneği dışındaki iki örnekte de t4-t7 bağlantısı gözlenmez. 7088 ♀ örneğinde t7 düzdür, fakat diğer iki örnekte sivri yapıdadır ve yine 7088 ♀ örneği dışındaki iki örnekte de t2'de bis yapısı mevcuttur. Tekirdağ-Çerkezköy n=3 örneklerinden her üçünde de t12 bulunmaz ve t3 spurludur. 6965 ♂ örneğin dışındaki iki

örnekte t1-t5 bağlantısı gözlemlendi ve sadece 6967 ♂ örneğinde t4-t7 bağlantısı mevcuttur. 6965 ♂ örneğinde t7 yapısı sivriyken diğer iki örnekte düzdür. Her üç örnekte de t2 bis yapısı tespit edildi. Kırklareli-Lüleburgaz-Kırkköy n=2 örneklerinde 6750 ♂ örneğinde t12 mevcuttur, fakat 6752 ♂ örneğinde gözlenmez. Her iki örnekte de t3 spurludur. 6752 ♂ örneğinde t1-t5 bağlantısı mevcutken diğer örnekte bulunmaz ve her iki örnekte de t4-t7 bağlantısı yoktur. 6750 ♂ örneğinde t7 sivri iken 6752 ♂ örneğinde düzdür ve sadece 6752 ♂ örneğinde t2 bis yapısı bulunur. Varyasyonların lokalitelere göre dağılımı ve bulunma yüzdelerine göre sıklıkları Çizelge 4.5- 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4 5 *A. flavicollis* örneklerinin UM1 varyasyonlarının lokalite bazında dağılımı

Lokalite	(D1)	(D2)	(D3)	(D4)	(D5)	(D6)	(D7)
Trabzon Yomra n=1		1	1	1	1	1	
Giresun Barça n=1	----	----	----	----	----	----	----
Giresun Bulancak n=1			1		1		1
Ordu Akkuş n=1			1	1			1
Ordu Perşembe n=2		2	2	1		2	
Samsun Çakallı n=1		1	1				1
Çorum 20kmkuzey n=3		3	1	2		2	1
Zonguldak n=3	1	1	3			1	2
Sinop Bürnük n=1			1				1
Çanakkale Biga n=1	1	1	1				1

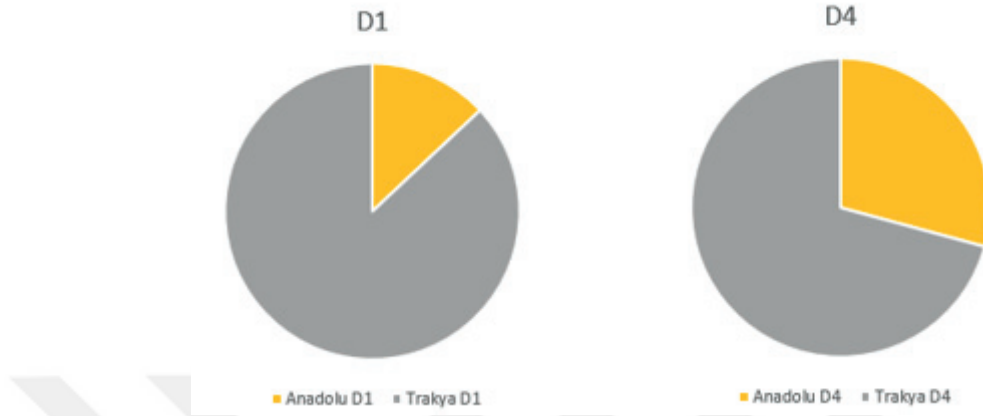
Çizelge 4.5 *A. flavicollis* örneklerinin UM1 varyasyonlarının lokalite bazında dağılımı
(devam)

Bursa Uludağ n=1	----	----	----	----	----	----	----
Bolu Abant n=1	----	----	----	----	----	----	----
Kocaeli Kartepe n=3		1	3	1	1	2	1
İstanbul Beykoz n=6		4	3	1	1	1	3
Edirne Azatlı n=4	1	3	3	2		2	1
Edirne Enez n=3	1		3	3	2	1	2
Çanakkale Gelibolu n=1		1		1			1
Tekirdağ Kumbağ n=5	2	3	3	3	1	2	1
Tekirdağ Çerkezköy n=3	3		3	2	1	1	2
Kırklareli Lüleburgaz n=2	2	1	2	1		1	1
TOPLAM N=44	11	22	32	19	8	16	20

Çizelge 4.6 *A. flavicollis* örneklerinin UM1 varyasyonlarının bölgelere göre ve tür içinde görülme sıklığı yüzde hesaplamaları A: Anadolu, T: Trakya, Ti: Tür içi

(D1)			(D2)			(D3)		
								
A	T	Ti	A	T	Ti	A	T	Ti
%9	%60	%73	%66	%53	%61	%85	%93	%88
(D4)			(D5)			(D6)		
								
A	T	Ti	A	T	Ti	A	T	Ti
%33	%80	%52	%19	%26	%22	%42	%46	%44
(D7)								
								
A	T	Ti						
%57	%53	%55						

Çizelge 4.7 *A. flavicollis* örneklerinde D1 ve D4 ayırıcı karakterlerinin Anadolu ve Trakya’da görülme sıklığına göre oluşturulmuş grafik



4.1.4.2 UM2 ve UM3 varyasyonları

Trabzon-Yomra 3909 ♀ örneğinde UM2’de t12 gözlenmez, t1-t5 veya t4-t7 bağlantısı yoktur. t7 sivri yapıdadır. UM3’te t1-t5 bağlantılıdır, fakat t6-t8 ayırıcıdır, labial katlanma görülür.

Giresun-Barça 5353 ♂ örneğinde UM2 ve UM3 incelenememiştir, fakat Giresun-Bulancak 7171 ♂ örneğinde UM2’de t12 gözlenmez, t1-t5 bağlantısı veya t4-t7 bağlantısı yoktur ve t7 düz yapıdadır. UM3’te t1-t5 bağlantılıdır, fakat t6-t8 ayırıcıdır, labial katlanma görülür.

Ordu-Akkuş 2839 ♂ örneğinde UM2 ve UM3 incelenememiştir ve Ordu-Perşembe-Efirli n=2 örneklerinden 3472 ♂ örneği de aynı şekilde incelenememiştir, fakat diğer örnek olan 3471 ♂ örneğinde UM2’de t12 gözlenmez, t1-t5 bağlantısı veya t4-t7 bağlantısı yoktur ve t7 sivri yapıdadır. UM3’te t1-t5 bağlantılıdır, fakat t6-t8 ayırıcıdır, labial katlanma görülür.

Samsun-Çakallı 5348 ♀ örneğinde UM2’de t12 gözlenmez, t1-t5 veya t4-t7 bağlantısı yoktur. t7 sivri yapıdadır. UM3’te t1-t5 ve t6-t8 bağlantılıdır, labial katlanma görülür.

Çorum-20 km kuzey n=3 örneklerinin her üçünde de UM2’de t12 yoktur ve t1-t5 bağlantısı gözlenmez, 3453 ♀ hariç diğer iki örnekte de t4-t7 bağlantısı yoktur. 3454 ♀ örneğinde t7 sivri iken diğer iki örnekte düz yapılıdır. UM3’te 3454 ♀ örneğinde t1-t5 bağlantılıdır, fakat diğer iki örnekte ayrıdır, t6-t8 her üç örnekte de ayrı olarak gözlemlenmiştir ve labial katlanma görülür.

Zonguldak n=3 5200 ♀ ve 5201 ♀ örneklerinde UM1 ve UM2 incelenememiştir, fakat 3748 ♂ örneğinde UM2’de t12 gözlenmez, t1-t5 bağlantısı veya t4-t7 bağlantısı yoktur ve t7 düz yapıdadır. UM3’te t1-t5 ve t6-t8 ayrı olarak gözlemlenmiştir ve labial katlanma görülür.

Sinop-Bürnük 5130 ♀ ve Çanakkale-Biga-Sinekçi 6859 ♂ örneklerinde UM2 ve UM3 incelenememiştir.

Bursa-Uludağ 3670 ♂ örneğinde UM2’de t12 gözlenmez, t1-t5 veya t4-t7 bağlantısı yoktur. t7 düz yapıdadır. UM3’te t1-t5 ve t6-t8 ayrı olarak gözlemlenmiştir ve labial katlanma görülür.

Bolu-Abant 2129 ♀ örneğinde UM2 ve UM3 incelenememiştir.

Kocaeli-Kartepe n=3 örneklerinden her üçünde de UM2’de t12 yoktur ve t1-t5 bağlantısı gözlenmez. 6309 ♂ örneği dışındaki iki örnekte t4-t7 bağlantısı vardır ve t7 düz yapıdadır, 6309 ♂ örneğinde ise sivridir. UM3’te her üç örnekte de t1-t5 bağlantılıdır, 6406 ♀ örneği dışındaki örneklerde t6-t8 birleşiktir.

İstanbul-Beykoz n=6 örneklerinden 4031 ♂ ve 4037 ♂ örnekleri incelenememiştir, fakat diğer dört örnekte de UM2’de t12 yoktur ve t1-t5 bağlantısı gözlenmez. 4036 ♂ örneği dışındaki üç örnekte t4-t7 bağlantısı yoktur. İncelenen örneklerin tamamında t7 düz yapılıdır. UM3’te 4032 ♂ örneği dışındaki diğer üç örnekte t1-t5 bağlantılıdır ve 4036 ♂ örneği dışındaki örneklerde t6-t8 birleşiktir. 4032 ♂ hariç tüm örneklerde labial katlanma görülür.

Edirne-Azatlı n=4 örneklerinden 7093 ♀ de UM2 ve UM3 incelenememiştir, fakat diğer üç örnekte de UM2’de t12 yoktur, t1-t5 bağlantısı gözlenmez ve t4-t7 bağlantısı mevcuttur. t7 sadece 7092 ♂ örneğinde sivridir, diğer iki örnekte düz yapılıdır. UM3’te 7092 ♂ örneğinde t1-t5 bağlantılıdır diğer iki örnekte ayrı olarak gözlemlenmiştir, t6-t8 ise sadece 7094 ♀ örneğinde ayrıdır, diğer iki örnekte bağlantılıdır. Tüm örneklerde labial katlanma görülür. Edirne-Enez n=3 örneklerinde ise UM2’de t12 yoktur ve sadece 7105 ♂ örneğinde t1-t5 bağlantısı görülür. Her üç örnekte de t4-t7 bağlantısı yoktur, 7105 ♂ örneği hariç iki örnekte t7 düz yapılıdır. UM3’te 7107 ♂ örneği dışında diğer iki örnekte t1-t5 ayrıdır ve 7106 ♂ örneği dışındaki diğer örneklerde de t6-t8 bağlantılıdır. Tüm örneklerde labial katlanma görülür.

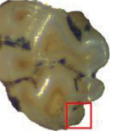
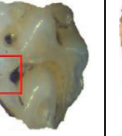
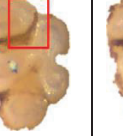
Çanakkale-Gelibolu-Sütlüce 7104 ♂ örneğinde UM2’de t12 gözlenmez, t1-t5 veya t4-t7 bağlantısı yoktur, t7 düz yapıdadır. UM3’te t1-t5 ayrıdır, fakat t6-t8 bağlantılıdır, labial katlanma görülür.

Tekirdağ-Kumbağ-Naip köyü n=5 örneklerinden 7090 ♂ ve 7091 ♀ örnekleri UM1 ve UM2’de incelenememiştir, fakat kalan her üç örnekte de t12 yoktur ve t1-t5 bağlantısı gözlenmez. 7088 ♀ örneği dışındaki örneklerde t4-t7 bağlantısı yoktur ve yine 7088 ♀ örneği dışındaki örneklerde t7 sivri yapıdadır. UM3’te her üç örnekte t1-t5 ayrıdır, 7085 ♂ örneği dışındaki her iki örnekte de t6-t8 bağlantılıdır. 7088 ♀ dışındaki örneklerde labial katlanma görülür.

Tekirdağ-Çerkezköy n=3 örneklerinde UM2’de t12 yoktur ve t1-t5, t4-t7 bağlantısı gözlenmez 6966 ♂ örneği dışındaki örneklerde t7 sivri yapıdadır. UM3’te 6966 ♂ örneği incelenememiştir, fakat diğer iki örnekte t6-t8 ayrı durumdadır. 6965 ♂ örneğinde t1-t5 ayrıyken 6967 ♂ örneğinde bağlantılıdır.

Kırklareli-Lüleburgaz n=2 örneklerinde t12 bulunmaz ve t1-t5, t4-t7 bağlantısı gözlenmez. Her iki örnekte de t7 sivri yapılıdır. UM3’te 6750 ♂ örneği incelenememiştir ve 6752 ♂ örneğinde ise t1-t5 ayrıdır, fakat t6-t8 bağlantılıdır. Labial katlanma her iki örnekte vardır. Lokasyon bazında varyasyonlar Çizelge 4.8-4.10’da verilmiştir.

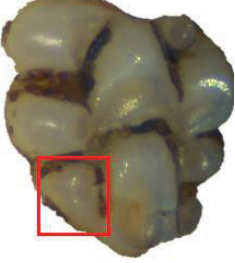
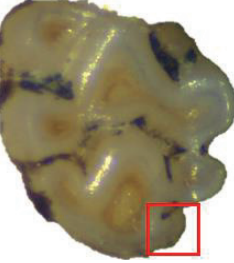
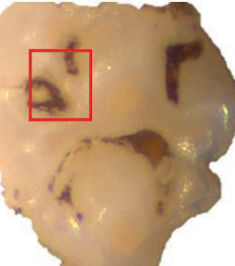
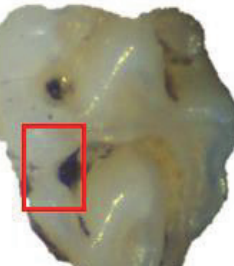
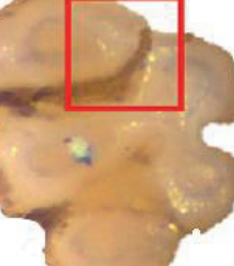
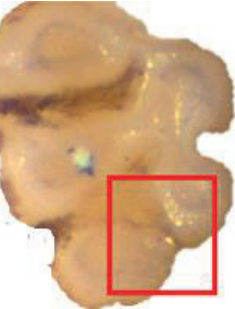
Çizelge 4.8 *A. flavicollis* örneklerinin UM2 varyasyonlarının lokalite bazında dağılımı

Lokalite							
	(D8)	(D9)	(D10)	(D11)	(D12)	(D13)	(D14)
Trabzon Yomra n=1	1						1
Giresun Barça n=1	----	----	----	----	----	----	----
Giresun Bulancak n=1		1					1
Ordu Akkuş n=1	----	----	----	----	----	----	----
Ordu Perşembe n=2	1						1
Samsun Çakallı n=1	1						
Çorum 20kmkuzey n=3	1	2			1	2	3
Zonguldak n=3		1				1	1
Sinop Büyük n=1	----	----	----	----	----	----	----
Çanakkale Biga n=1	----	----	----	----	----	----	----
Bursa Uludağ n=1		1				1	1
Bolu Abant n=1	----	----	----	----	----	----	----
Kocaeli Kartepe n=3	1	2			2		1
İstanbul Beykoz n=6		4			1	1	1
Edirne Azatlı n=4	1	2			3	2	1
Edirne Enez n=3	1	2		1		2	1

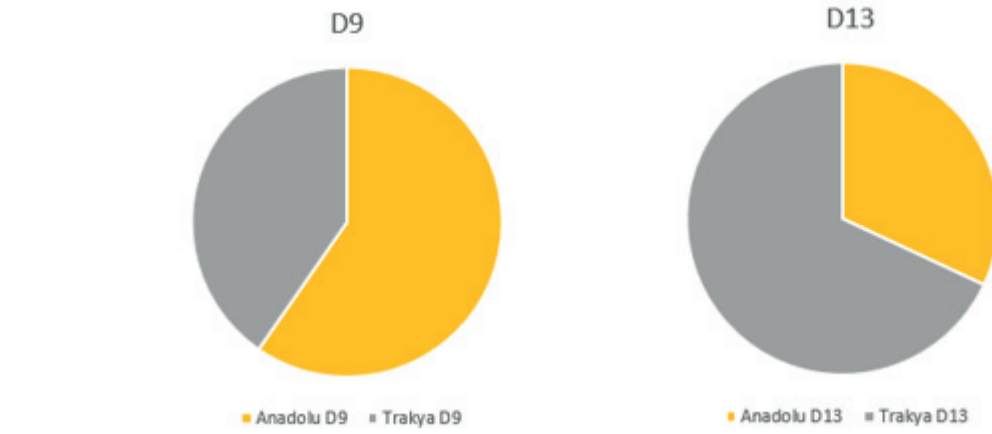
Çizelge 4.8 *A. flavicollis* örneklerinin UM2 varyasyonlarının lokalite bazında dağılımı
(devam)

Çanakkale Gelibolu n=1		1				1	
Tekirdağ Kumbağ n=5	2	1			1	3	1
Tekirdağ Çerkezköy n=3	2	1				1	2
Kırklareli Lüleburgaz n=2	2					1	
TOPLAM	13	19	0	1	8	15	15

Çizelge 4.9 *A. flavicollis* örneklerinin UM2 ve UM3 varyasyonlarının bölgelere göre ve tür içinde görülme sıklığı yüzde hesaplamaları A: Anadolu, T: Trakya, Tİ: Tür içi

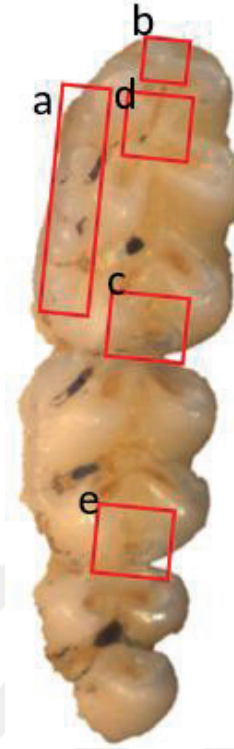
(D8)			(D9)			(D10)		
								
A	T	Tİ	A	T	Tİ	A	T	Tİ
%31	%53	%41	%68	%46	%58	%0	%0	%0
(D11)			(D12)			(D13)		
								
A	T	Tİ	A	T	Tİ	A	T	Tİ
%0	%6	%3	%25	%26	%25	%31	%66	%48
(D14)								
								
A	T	Tİ						
%62	%33	%48						

Çizelge 4 10 *A. flavicollis* örneklerinde D9 ve D13 ayırıcı karakterlerinin Anadolu ve Trakya’da görülme sıklığına göre oluşturulmuş grafik



4.1.4.3 Alt dişlerin genel yapısı

LM1’de cingula sayısı genellikle üç ve üstündedir (Şekil 4.10, a), örneklerin % 12’sinden azında 1 veya 2 tane cingula tespit edilmiştir. Bununla birlikte tma yapısı genellikle aynı boyutta olup ,nispeten küçük yapılıdır, labial ve lingual anteroconidlerle bağlantılıdır (Şekil 4.10, b), ayrı durumda olduğu farklı lokasyonlardan iki örnek tespit edilmiştir, central distoconidler *A. flavicollis* örneklerinde oldukça indirgenmiş ve çoğunlukla neredeyse kaybolmuş durumdadır (Şekil 4.10, c). Lingual çıkıntı hiçbir örnekte gözlenmemiştir. Aneroconid complex genellikle kalın yapıdadır ve örneklerin çoğunda lingual anteroconidin labial tarafından yukarıya çıkıntı yapar (Şekil 4.10, d). LM2’de genellikle ekstra cingula gözlenmez, çok az örnekte labial tarafta 1 veya iki cingulaya rastlanmıştır. Labial anteconidde ekstra bir durum söz konusu değildir, hemen tüm örneklerde aynı boyut ve konumdadır, central distoconidler ise örneklerin yaklaşık % 86’sında indirgenmiş ve neredeyse kaybolmuştur (Şekil 4.10, e). *A. flavicollis* örneklerinde alt dişler incelendiğinde Anadolu-Trakya veya Doğu-Batı gibi lokasyona bağlı farklılık tespit edilmedi.



Şekil 4.10 *Apodemus flavicollis* sol alt diş sırası Örnek: 3670 ♂ Bursa-Uludağ

4.2 *Apodemus witherbyi* (Thomas 1902) Örneklerinin Değerlendirmesi

Yaygın Adı: Step faresi

Tip Yeri: Shul, Fars, İran

4.2.1 Habitat ve yayılış alanı

A. witherbyi dünyada geniş bir coğrafi dağılıma sahiptir. Anadolu'da, Bozcada'da, Kafkasya'da, Doğu Akdeniz kıyılarında, Güneyde İsrail ve Ürdün'de, Kuzey ve orta İran, Güney Türkmenistan, Batı ve orta Pakistan gibi coğrafyalarda yaygındır. *A. mystacinus* ile birlikte, bozkır faresi Anadolu'da en yaygın *Apodemus* türüdür.

A. witherbyi'nin Türkiye'den alınan örneklerinin ve Dünya üzerindeki yayılışı (Şekil 4.11) verilmiştir.



Şekil 4.11 *A. witherbyi*'nin dünya üzerindeki (üstte, IUCN), tezde kullanılan örnekleri ve dağılımı haritası (altta)

1-Edirne (n= 3), 2-Tekirdağ (n= 1), 3-Çanakkale/Gelibolu (n= 6), 4-Bozcaada (n= 5), 5-Çorum (n= 1), 6-Samsun (n= 2)

4.2.2 Post varyasyonları



Şekil 4.12 *A. witherbyi* örneklerinin a: Anadolu ve b: Trakya post varyasyonları

Anadolu örneklerinde dorsal kürkte koyu kahverengi bir renklenme mevcuttur, burun ucundan kuyruğa doğru hafif daha koyu kahverengi bir hat mevcuttur, yüz ve dorsal kürk aynı renktedir, laterale doğru renk hafif açılır. Dorsal ve ventral kürk keskin bir hatla ayrılır, ventralde renklenme beyazdır, hafif grimsi kırçıllıdır, kuyruk dorsalinde dorsal kürkle ventralinde ise ventral kürkle aynı renktedir (Şekil 4.12, a). İki örnekten birinde (2850 ♂) boyunda sarı çizgi şeklinde yaka varken diğer örnekte gözlenmez (2823 ♂) (Şekil 4.14, a).

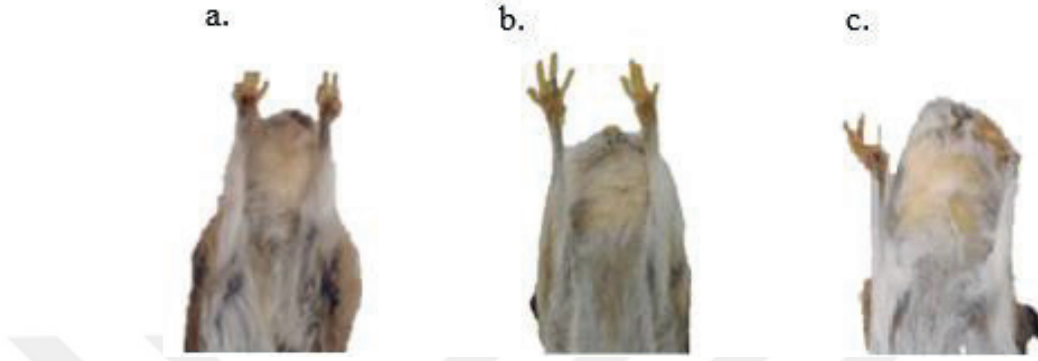


Şekil 4.13 *A. witherbyi* örneklerinin c: Bozcaada post varyasyonu

Trakya örneklerinde dorsal kürk açık kahverengi grimsi kırçillı bir yapıdadır, burun ucundan kuyruğa doğru olan hafif koyu kahverengi hat örneklerin dördünde daha belirginken kalan örneklerde daha zayıftır, yüz ve dorsal kürk aynı renktedir, laterale doğru renk hafif açılır (Şekil 4.12, b). Dorsal ve ventral kürk keskin bir hatla ayrılır, ventralde renklenme beyazdır, hafif grimsi kırçillıdır, kuyruk dorsalinde dorsal kürkle ventralinde ise ventral kürkle aynı renktedir. 7029 ♀ örneğin dışındaki örneklerde boyunda hafif sarımsı bir yaka mevcuttur (Şekil 4.14, b).

Bozcaada örneklerinde dorsal kürk açık kahverengi, yer yer sarımsı kırçillıdır, burun ucu-kuyruk arasında bir hat yok, yüz ve dorsal kürk aynı renktedir, lateralde belirgin bir renk farklılaşması yoktur, dorsal ve ventral kürk keskin bir hatla ayrılır, ventralde renklenme

beyazdır, hafif grimsi kırçılıdır (Şekil 4.13, c), kuyruk dorsalinde dorsal kürkle ventralinde ise ventral kürkle aynı renktedir, çizgi şeklinde yaka sadece 6832 ♂ örneğinde mevcuttur, kalan dört örnekte yaka gözlenmez (Şekil 4.14, c).



Şekil 4.14 a: Anadolu yaka varyasyonu, b: Trakya yaka varyasyonu, c: Bozcaada yaka varyasyonu

4.2.3 Kafatası varyasyonları

Lateralden bakıldığında kafatası daha düzdür. Dorsalden bakıldığında oksipital kondiller görünmez. İnterorbital bölge kafatasına göre kısmen geniştir. Nazal kemikler insisörün ilerisinde sonlanır. *A. witherbyi* kafatası dorsal, ventral, lateral ve alt çene görünüşü (Şekil 4.15-4.18) verilmiştir.



Şekil 4.15 *Apodemus witherbyi* kafatasının dorsalden görünüşü

Örnek: 7029 ♀ Çanakkale-Gelibolu-Fındıklı



Şekil 4.16 *Apodemus witherbyi* kafatasının ventralden görünüşü

Örnek: 7099 ♀ Edirne-Orhaniye-Bağlık



Şekil 4.17 *Apodemus witherbyi* kafatasının lateralden görünüşü

Örnek: 7110 ♂ Çanakkale-Gelibolu-Sütlüce



Şekil 4.18 *Apodemus witherbyi* alt çene görünüşü

Örnek: 2850 ♂ Samsun-Kurupelit

Edirne-Orhaniye-Bağlık, n=3 örneklerinde 7101 ♂ örneği hariç diğer iki örnekte angular process geniş ve gelişmiştir, foramen magnum ise ovaldir. Her üç örnekte de incisiva foramina UM1'e ulaşmaz, sutura coronalis 'U' şeklindedir ve interpterygoid sinuste palatal kemiğin ortasında çıkıntı gösterir. Kesici dişler orthodonttur.

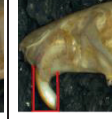
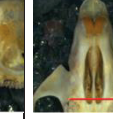
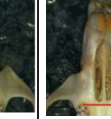
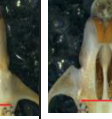
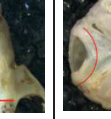
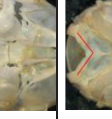
Tekirdağ-Kumbağ-Naipköyü 7089 ♂ örneğinde angular process ince ve keskindir. Foramen magnum oval yapılıdır ve incisiva foramina UM1'e ulaşmaz, sutura coronalis 'U' şeklindedir. İnterpterygoid sinuste palatal kemik ortasında çıkıntı gösterir ve kesici dişler semi-orthodonttur.

Çanakkale-Gelibolu-Fındıklı, n=2 örneklerinde 7007 ♂ örneğinde angular process ince ve keskin 7029 ♀ örneğinde geniş ve gelişmiştir. Her iki örnekte de foramen magnum üçgenimsidir. 7007 ♂ örneğinde incisiva foramina UM1 ile aynı hizadadır, fakat 7029 ♀ örneğinde UM1'e ulaşmaz. Sutura coronalis her iki örnekte de 'U' şeklindedir ve interpterygoid sinuste palatal kemik ortasında çıkıntı gösterir. Kesici dişler orthodonttur.

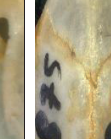
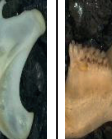
Çanakkale-Gelibolu-Sütlüce n=4 örneklerinde ise 7116 ♀ örneği dışındaki üç örnekte angular process geniş ve gelişmiştir. Örneklerin tamamında foramen magnum üçgenimsidir. 7111 ♂ ve 7116 ♀ örneklerinde incisiva foramina UM1 ile aynı hizadadır, fakat diğer iki örnekte UM1'e ulaşmaz. Sutura coronalis tüm örneklerde 'U' şeklindedir ve interpterygoid sinuste palatal kemik ortasında çıkıntı gösterir. 7109 ve 7111 örneklerinde kesici dişler orthodonttur, fakat diğer iki örnekte semi-orthodont olarak gözlenmiştir. Çanakkale-Bozcaada, n=5 örneklerinde 6841 ♂ ve 6843 ♀ örnekleri dışındaki diğer üç örnekte angular process ince ve keskindir. Örneklerin tamamında foramen magnum ovaldir. 6843 ♀ ve 6832 ♂ örneklerinde incisiva foramina UM1 ile aynı hizadadır, fakat diğer üç örnekte UM1'e ulaşmaz, örneklerin tamamında sutura coronalis 'U' şeklindedir. Interpterygoid sinuste 6848 ♀ örneği palatal kemik ortasında çıkıntı gösterir, fakat diğer dört örnekte düzdür. 6834 ♂ ve 6843 ♀ örneklerinde kesici dişler orthodont, 6841 ♂ de ise semi-orthodonttur, diğer iki örnekte ise opisthodont diş tipi mevcuttur.

Çorum-20km kuzey 3451 ♀ örneğinde angular process geniş ve gelişmiştir, foramen magnum üçgenimsidir ve incisiva foramina UM1'e ulaşmaz. Foramen magnum 'U' şeklindedir. Interpterygoid sinus düzdür ve kesici dişler semi-orthodonttur. Samsun-Kurupelit, n=2 2850 ♂ örneğinde angular process ince ve keskin 2823 ♂ örneğinde geniş ve gelişmiştir ve yine 2850 ♂ örneğinde foramen magnum üçgenimsi iken 2823 ♂ örneğinde ovaldir. Her iki örnekte de incisiva foramina UM1'e ulaşmaz ve interpterygoid sinuste palatal kemik ortasında çıkıntı gösterir, kesici dişler orthodonttur. Çanakkale-Biga-Sinekçi, n=1 6850 ♂ örneğinde angular process ince ve keskindir, foramen magnum üçgenimsidir ve incisivaforamina UM1'e ulaşmaz. Sutura coronalis 'U' şeklindedir ve interpterygoid sinuste palatal kemik ortasında çıkıntı gösterir. Kesici dişler semi-orthodonttur. Varyasyonların lokalite bazında dağılımları ve yüzdeleri Çizelge 4.11-4.14'te verilmiştir.

Çizelge 4.11 *A. witherbyi* örneklerinde kafatası varyasyonlarının lokalite bazında dağılımı

Lokalite								
	(K1)	(K2)	(K3)	(K4)	(K5)	(K6)	(K7)	(K8)
Edirne-Orhaniye n=3	3				3		2	1
Tekirdağ-Kumbağ n=1		1			1		1	
Gelibolu-Fındıklı n=2	2				1	1		2
Gelibolu-Sütlüce n=4	2	2			2	2		4
Çanakkale-Bozcaada n=5	2	1	2		3	2	5	
Çorum-20kmkuzey n=1		1			1			1
Samsun-Kurupelit n=2	2				2		1	1
Çanakkale-Biga n=1		1			1			1
TOPLAM	11	6	2	0	14	5	9	10

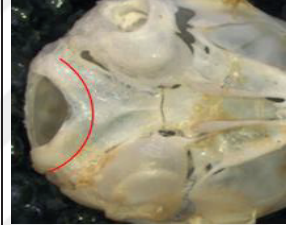
Çizelge 4.12 *A. witherbyi* örneklerinde diğer kafatası varyasyonlarının lokalite bazında dağılımı

Lokalite								
	(K9)	(K10)	(K11)	(K12)	(K13)	(K14)	(K15)	(K16)
Edirne-Orhaniye n=3				3		3	2	1
Tekirdağ-Kumbağ n=1				1		1		1
Gelibolu-Fındıklı n=2				2		2	1	1

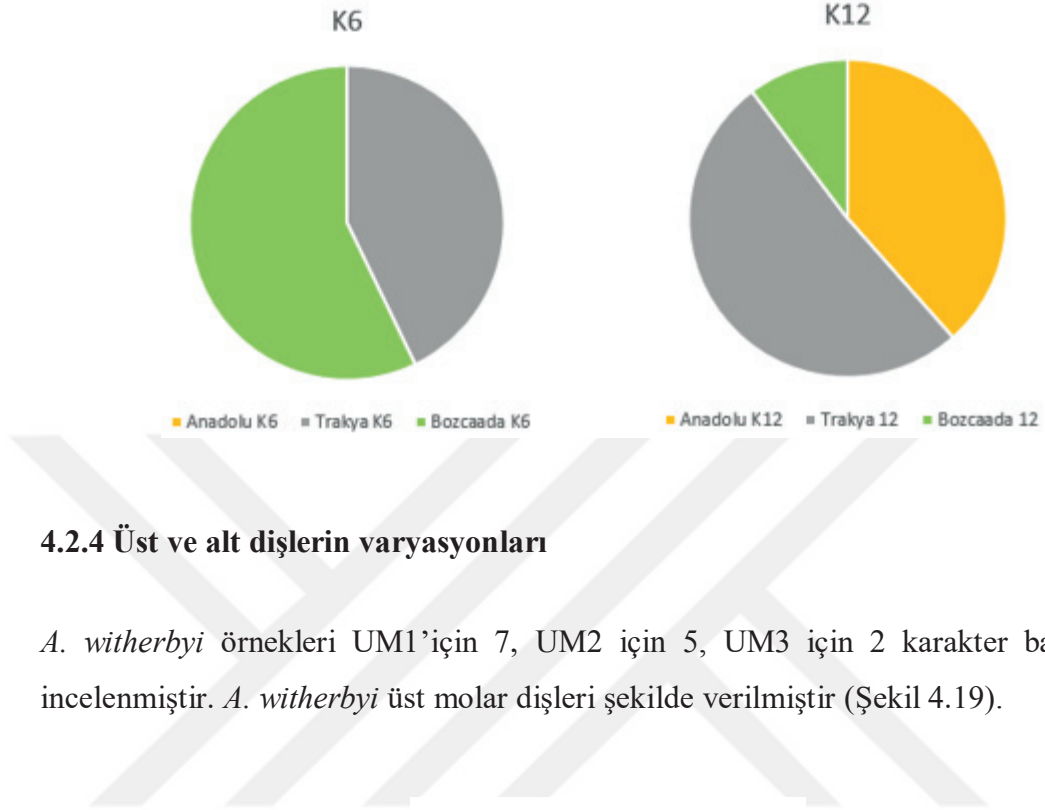
Çizelge 4.12 *A. witherbyi* örneklerinde diğer kafatası varyasyonlarının lokalite bazında dağılımı (devam)

Gelibolu- Sütlüce n=4				4		4	3	1
Çanakkale -Bozcaada n=5	4			1		5	2	3
Çorum- 20kmkuzey n=1	1					1	1	
Samsun- Kurupelit n=2				2		2	1	1
Çanakkale -Biga n=1				1		1		1
TOPLAM	5	0	0	14	0	19	10	9

Çizelge 4.13 *A. witherbyi* örneklerinde kafatası varyasyonlarının bölgelere göre ve tür içinde görülme sıklığı yüzde hesaplamaları. A: Anadolu, T: Trakya, Ba: Bozcaada, Tİ: Tür içi

(K1)				(K2)				(K3)				(K4)			
															
A	T	Ba	Tİ	A	T	Ba	Tİ	A	T	Ba	Tİ	A	T	Ba	Tİ
%50	%70	%40	%57	%50	%30	%20	%31	%0	%0	%40	%10	%0	%0	%0	%0
(K5)				(K6)				(K7)				(K8)			
															
A	T	Ba	Tİ	A	T	Ba	Tİ	A	T	Ba	Tİ	A	T	Ba	Tİ
%100	%70	%60	%73	%0	%30	%40	%26	%25	%30	%100	%47	%75	%70	%0	%52
(K9)				(K10)				(K11)				(K12)			
															
A	T	Ba	Tİ	A	T	Ba	Tİ	A	T	Ba	Tİ	A	T	Ba	Tİ
%25	%0	%80	%26	%0	%0	%0	%0	%0	%0	%0	%0	%75	%100	%20	%73
(K13)				(K14)				(K15)				(K16)			
															
A	T	Ba	Tİ	A	T	Ba	Tİ	A	T	Ba	Tİ	A	T	Ba	Tİ
%0	%0	%0	%0	%100	%100	%100	%100	%50	%60	%40	%52	%50	%40	%60	%47

Çizelge 4.14 *A. witherbyi* örneklerinde K6 ve K12 ayırıcı karakterlerinin Anadolu, Trakya ve Bozcaada’da görülme sıklığına göre oluşturulmuş grafik



4.2.4 Üst ve alt dişlerin varyasyonları

A. witherbyi örnekleri UM1’için 7, UM2 için 5, UM3 için 2 karakter bakımından incelenmiştir. *A. witherbyi* üst molar dişleri şekilde verilmiştir (Şekil 4.19).



Şekil 4.20 *Apodemus witherbyi* sol üst molar dişleri Örnek : 7102 ♂ Edirne-Orhaniye-Bağlık

4.2.4.1 UM1 varyasyonları

Edirne-Orhaniye-Bağlık n=3 örneklerinden 7101 ♂ örneğinde UM1 incelenememiştir, Kalan iki örnekten sadece 7099 ♀ örneğinde t12 bulunur. Her iki örnekte de t3 spur yapısı gözlenmez ve t1-t5 bağlantısı mevcuttur, sadece 7099 ♀ örneğinde t4-t7 bağlantısı vardır. 7102 ♂ örneğinde t7 sivri yapıdayken, 7099 ♀ örneğinde düz bir yapıdadır. Hiçbir örnekte bis yapısı gözlenmez.

Tekirdağ-Kumbağ-Naip köyü 7089 ♂ örneğinde t12 vardır ve t3 spurlu yapıdadır, t1-t5 ya da t4-t7 bağlantısı gözlenmez, t7 düz yapılıdır, bis yapısı gözlenmez.

Çanakkale-Gelibolu-Fındıklı n=2 örneklerinden 7007♂ örneğinde UM1 incelenememiştir. 7029 ♀ örneğinde ise t12 bulunmaz ve t3 spurludur, t1-t5 ve t4-t7 bağlantıları mevcuttur, t7 düz yapılıdır ve bis yapısı gözlenmez. Çanakkale-Gelibolu-Sütlüce n= 4 örneklerinde 7109 ♂ örneği hariç diğer üç örnekte t12 bulunur. 7111 ♂ ve 7116 ♀ örneklerinde t3 spur bulunmaz, fakat diğer örneklerde mevcuttur. 7116 ♀ örneği hariç tüm örneklerde t1-t5 ve t4-t7 bağlantısı bulunur. Her dört örnekte de t7 düz yapılıdır. Hiçbir örnekte bis yapısı gözlenmez.

Çanakkale-Bozcaada n=5 örneklerinden 6848 ♀ ve 6841 ♂ örneklerinde t12 bulunur, diğer örneklerde ise bulunmaz. Örneklerin tamamında t3 spurludur ve t1-t5 bağlantısı mevcuttur. Sadece 6834 ♂ örneğinde t4-t7 bağlantısı gözlenmez. 6843 ♀ ve 6832 ♂ örnekleri dışındaki örneklerin tamamında t7 sivri yapılıdır ve sadece 6848 ♀ örneğinde t1bis bulunur.

Çorum-20 km kuzey 3451 ♀ örneğinde t12 mevcuttur, t3 spurludur t1-t5 veya t4-t7 bağlantıları gözlenmez, t7 sivri yapılıdır ve bis yapısı gözlenmez.

Samsun-Kurupelit n=2 örneklerinde sadece 2850 ♂ örneğinde t12 bulunur, her iki örnekte de t3 spurludur ve t1-t5 bağlantısı mevcuttur. 2850 ♂ örneğinde t4-t7 bağlantısı görülmez, fakat 2823 ♂ örneğinde mevcuttur. Her iki örnekte de t7 düz yapılıdır ve bis yapısı bulunmaz.

Çanakkale-Biga-Sinekçi 6850 ♂ örneğinde t12 mevcuttur ve t3 spurludur, t1-t5 bağlantısı gözlenir fakat t4-t7 bağlantısı gözlenmez, t7 düz yapılıdır ve t1 bis yapısı gösterir. Varyasyonların lokalite bazında dağılımları ve yüzdeleri Çizelge 4.15-4.17’de verilmiştir.

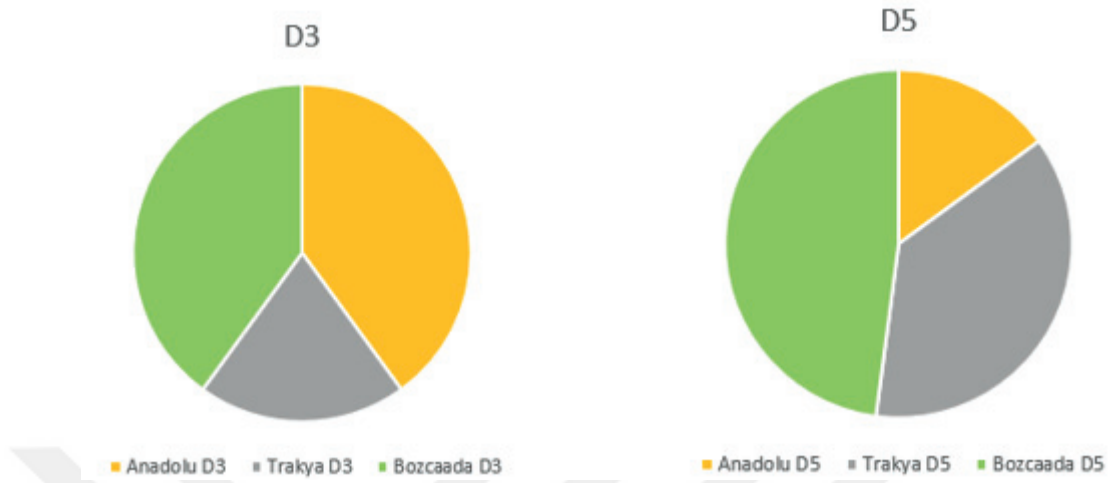
Çizelge 4.15 *A. witherbyi* örneklerinin UM1 varyasyonlarının lokalite bazında dağılımı

Lokalite							
	(D1)	(D2)	(D3)	(D4)	(D5)	(D6)	(D7)
Edirne-Orhaniye n=3		1		2	1	1	1
Tekirdağ-Kumbağ n=1		1	1				1
Gelibolu-Fındıklı n=2			1	1	1		1
Gelibolu-Sütlüce n=4		3	2	3	3		4
Çanakkale-Bozcaada n=5		2	5	5	4	3	2
Çorum-20kmkuzey n=1		1	1			1	
Samsun-Kurupelit n=2		1	2	2	1		2
Çanakkale-Biga n=1		1	1	1			1
TOPLAM	0	10	13	14	10	5	12

Çizelge 4.16 *A. witherbyi* örneklerinin UM1 varyasyonlarının bölgelere göre ve tür içinde görülme sıklığı yüzde hesaplamaları A: Anadolu, T: Trakya, Ba: Bozcaada, Tİ: Tür içi

(D1)				(D2)				(D3)			
											
A	T	Ba	Tİ	A	T	Ba	Tİ	A	T	Ba	Tİ
%0	%0	%0	%0	%75	%62	%40	%58	%100	%50	%100	%76
(D4)				(D5)				(D6)			
											
A	T	Ba	Tİ	A	T	Ba	Tİ	A	T	Ba	Tİ
%75	%75	%100	%82	%25	%62	%80	%58	%25	%12	%60	%29
(D7)											
											
A	T	Ba	Tİ								
%75	%87	%40	%70								

Çizelge 4.17 *A. witherbyi* örneklerinde D3 ve D5 ayırıcı karakterlerinin Anadolu, Trakya ve Bozcaada’da görülme sıklığına göre oluşturulmuş grafik



4.2.4.2 UM2 ve UM3 varyasyonları

Edirne-Orhaniye-Bağlık n=3 örneklerinden 7101 ♂ UM2 ve UM3’te incelenememiştir. Kalan örnekler arasında sadece 7099♀ örneğinde UM2’de t12 vardır, t1-t5 bağlantısı her iki örnekte de gözlenmez, fakat t4-t7 bağlantısı 7099 ♀ örneğinde mevcuttur ve t7 düz yapılıdır, 7102 ♂ örneğinde ise sivri yapılıdır. UM3’te sadece 7102 ♂ örneği incelenebilmiştir ve t1-t5 bağlantılı durumdayken, t6-t8 bağlantısı yoktur.

Tekirdağ-Kumbağ-Naip köyü 7089 ♂ örneğinde ise t12 yoktur, t1-t5 veya t4-t7 bağlantısı gözlenmez, t7 düz yapıdadır. UM3’te t1-t5 bağlantılı durumdayken t6-t8 bağlantısı yoktur.

Çanakkale-Gelibolu-Fındıklı n=2 örneklerinden 7007 ♂ incelenememiştir. 7029 ♀ örneğinde ise t12 yoktur, t1-t5 veya t4-t7 bağlantısı gözlenmez, t7 düz yapıdadır. UM3’te t1-t5 bağlantılı durumdayken t6-t8 bağlantısı yoktur.

Çanakkale-Gelibolu-Sütlüce n=4 örneklerinin ise tamamında UM2’de t12 yoktur ve sadece 7109 ♂ örneğinde t1-t5 ve t4-t7 bağlantısı gözlenir diğer üç örnekte de her iki bağlantı yoktur, 7116 ♀ örneği dışındaki üç örnekte de t7 düz yapılıdır. UM3’te 7116 ♀ örneğinde t1-t5 ve t6-t8 ayrı durumdadır diğer üç örnekte ise her iki bağlantı da vardır.

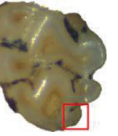
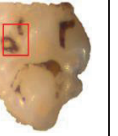
Çanakkale-Bozcaada n=5 örneklerinin tamamında UM2’de t12 yoktur. 6832 ♂ ve 6841 ♂ örneklerinde t1-t5 bağlantısı gözlenmez fakat kalan üç örnekte de bu bağlantı mevcuttur. 6843 ♀ örneği hariç tamamında t4-t7 bağlantısı mevcuttur. 6843 ♀ ve 6832 ♂ örnekleri hariç diğer örneklerde t7 düzdür, fakat bu iki örnekte sivri yapılıdır. UM3’te örneklerin tamamında t1-t5 bağlantılıyken t6-t8 ayrı durumdadır.

Çanakkale-Biga-Sinekçi 6850 ♂ örneğinde t12 yoktur, t1-t5 ve t4-t7 bağlantıları mevcuttur ve t7 düz yapılıdır. UM3’te t1-t5 ve t6-t8 bağlantıları gözlenir.

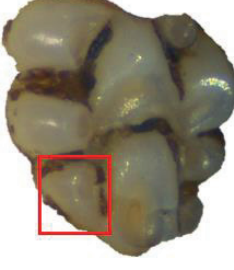
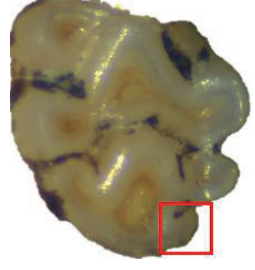
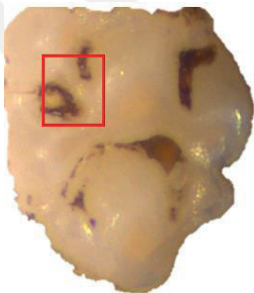
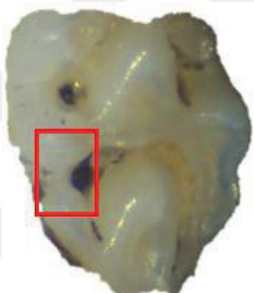
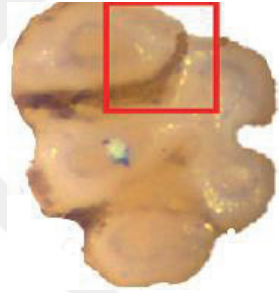
Çorum-20km kuzey 3451 ♀ örneğinde t12 yoktur, t1-t5 ve t4-t7 bağlantıları mevcuttur, t7 düz yapılıdır. UM3’te t1-t5 ve t6-t8 bağlantıları mevcuttur.

Samsun-Kurupelit n=2 örneklerinden sadece 2823 ♂ örneğinde UM2’de t12 vardır, t1-t5 bağlantısı her iki örnekte de gözlenmez ve sadece 2823 ♂ örneğinde t4-t7 bağlantısı mevcuttur. 2850 ♂ örneğinde t7 sivriyken 2823 ♂ örneğinde düzdür. UM3’te her iki örnekte de t1-t5 bağlantılı iken t6-t8 ayrı durumdadır. Varyasyonların lokasyonlara göre dağılımı Çizelge 4.18-4.20’de verilmiştir.

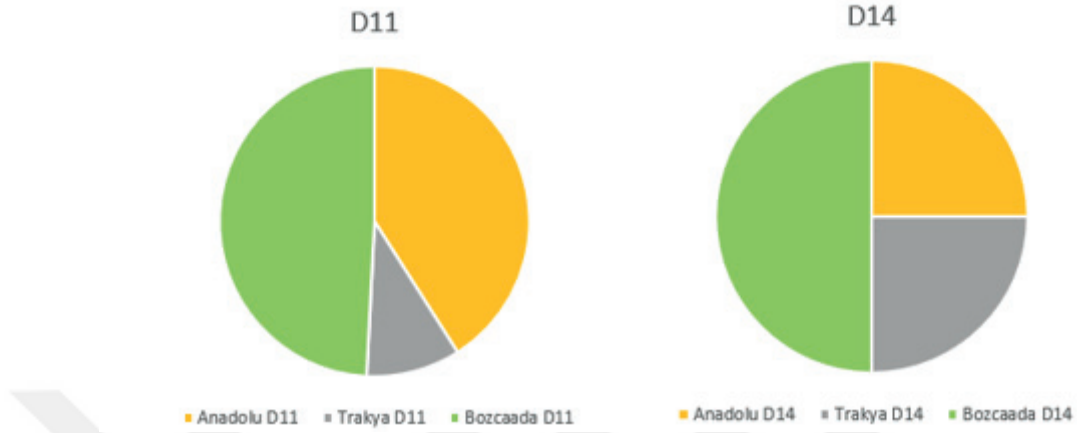
Çizelge 4.18 *A.witherbyi* örneklerinin UM2 ve UM3 varyasyonlarının lokalite bazında dağılımı

Lokalite	 (D8)	 (D9)	 (D10)	 (D11)	 (D12)	 (D13)	 (D14)
Edirne-Orhaniye n=3	1	1			1		1
Tekirdağ-Kumbağ n=1		1					1
Gelibolu-Fındıklı n=2		1					1
Gelibolu-Sütlüce n=4	1	3		1		1	1
Çanakkale-Bozcaada n=5	2	3		3	4		5
Çorum-20kmkuzey n=1	1			1	1		
Samsun-Kurupelit n=2	1	1			1		2
Çanakkale-Biga n=1		1		1	1		
TOPLAM	6	11		6	8	1	11

Çizelge 4.19 *A. witherbyi* örneklerinde UM2 ve UM3 varyasyonlarının bölgelere göre ve tür içinde görülme sıklığı yüzde hesaplamaları. A: Anadolu, T: Trakya, Ba: Bozcaada, Tİ: Tür içi

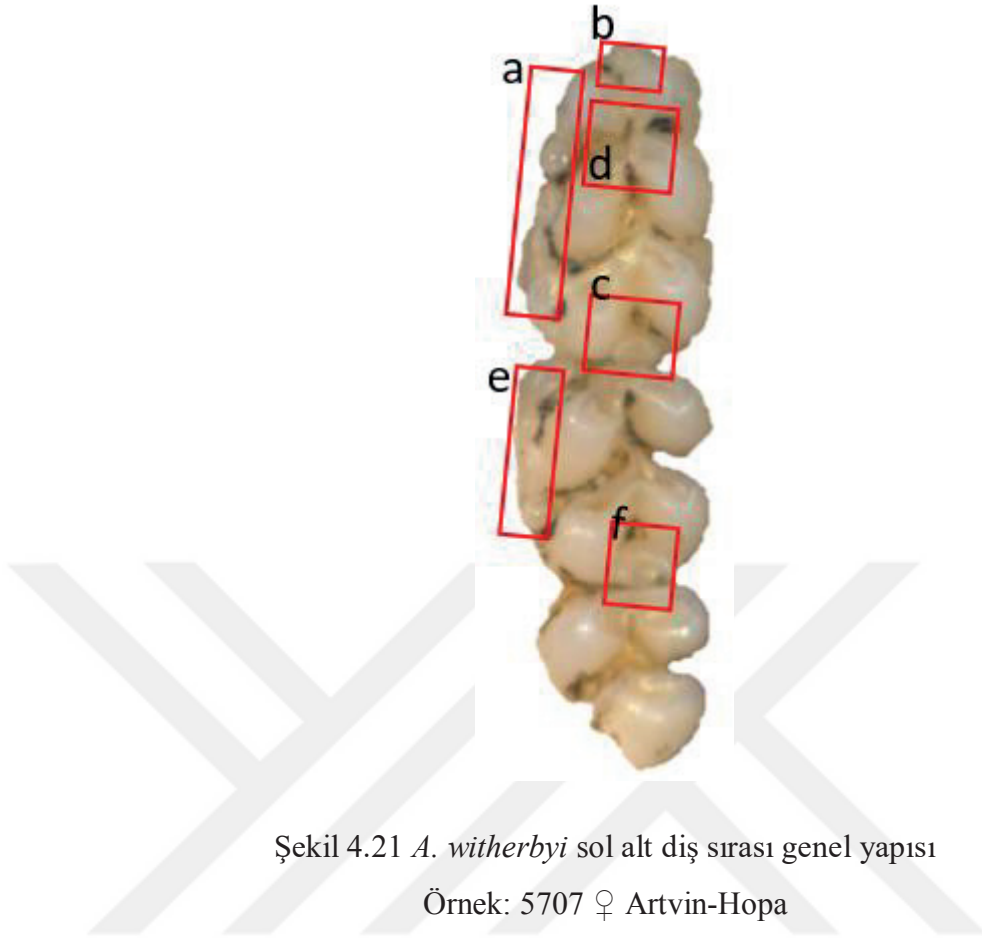
(D8)				(D9)				(D10)			
											
A	T	Ba	Tİ	A	T	Ba	Tİ	A	T	Ba	Tİ
%50	%25	%40	%35	%50	%75	%60	%64	%0	%0	%0	%0
(D11)				(D12)				(D13)			
											
A	T	Ba	Tİ	A	T	Ba	Tİ	A	T	Ba	Tİ
%50	%12	%60	%35	%75	%12	%80	%47	%0	%12	%0	%5
(D14)											
											
A	T	Ba	Tİ								
%50	%50	%100	%64								

Çizelge 4.20 *A. witherbyi* örneklerinde UM2 ve UM3'te D11 ve D14 ayırıcı karakterlerinin Anadolu, Trakya ve Bozcaada'da görülme sıklığına göre oluşturulmuş grafik



4.2.4.3 Alt dişlerin genel yapısı

LM1'de cingula sayısı örneklerin çoğunda üç ve üstündedir (Şekil 4.20, a) tma yapısı genellikle aynı boyutta olup nispeten küçük yapılıdır, labial ve lingual anteroconidlerle bağlantılıdır (Şekil 4.20, b), central distoconidler *A. witherbyi* nispeten daha gelişmiş yapıda ve büyüklere (Şekil 4.20, c). Lingual çıkıntı hiçbir örnekte gözlenmemiştir. Aneroconid complex genellikle kalın yapıdadır ve örneklerin çoğunda lingual ve labial anteroconidler ortada birleşir ve içeri girinti gözlenmez (Şekil 4.20, d). LM2'de genellikle ekstra cingula gözlenir 2 veya 3 tane olabilir (Şekil 4.20, e). Labial anteconidde ekstra bir durum söz konusu değildir, hemen tüm örneklerde aynı boyut ve konumdadır, central distoconidler ise örneklerin % 76'sında iyi gelişmiş ve büyüktür (Şekil 4.20, f). *A. witherbyi* örneklerinde alt dişler incelendiğinde Anadolu-Trakya veya Ada-Anakara gibi lokasyona bağlı varyasyon tespit edilemedi.



Şekil 4.21 *A. witherbyi* sol alt diş sırası genel yapısı

Örnek: 5707 ♀ Artvin-Hopa

4.3 *A. sylvaticus* Linnaeus (1758) Örneklerinin Değerlendirmesi

Yaygın Adı: Uzun kuyruklu kır faresi

Tip Yeri: Uppsala, İsveç

4.3.1 Habitat ve yayılış alanı

A. sylvaticus neredeyse Avrupa'da (Finlandiya, Baltık, Rusya ve İskandinavya'nın kuzeyi hariç) ve Afrikanın kuzeyinde endemiktir ve Bazı araştırmacılara göre *A. sylvaticus*'un Türkiye'de yayılışı Trakya bölgesiyle sınırlıdır. Fakat Türkiye'de Kırklareli ve Edirne'de (Yiğit vd. 2003, Çolak vd. 2007), Zonguldak-Çaycuma'da (Filippucci 1996, Michaux vd. 2003) bu tür ile çalışmalar yapılmıştır. Ayrıca Bolu ve Akçakoca'da da yayılışa sahip

olduğu (Filippucci vd. 1996, Kryštufek vd. 2009) düşünülmektedir. *A. Sylvaticus*'un Türkiyeden toplanan örnekleri ve dünya üzerindeki yayılımı Şekil 4.21 'de verilmiştir.



Şekil 4.22 *A. sylvaticus*'un dünya üzerindeki (üstte, IUCN), tezde kullanılan örnekleri ve dağılımı haritası (altta)

1-Gökçeada (n=2), 2-Marmara Adası (n=2), 3-Samsun (n=3)

4.3.2 Post varyasyonları



Şekil 4.23 *A. sylvaticus* a: Anadolu ve b: Gökçeada örneklerinin post varyasyonları

A. sylvaticus örneklerine ait Anadolu ve Gökçeada popülasyonlarının dorsal ve ventral kürk renklenmesi Şekil 4.22’de verilmiştir



Şekil 4.24 *A. sylvaticus* c: Marmara Adası örneğinin post varyasyonu

Gökçeada örneklerinde dorsal kürk nispeten açık mat kahverengi grimsi kırçillı bir yapıdadır, baş-kuyruk arasında belirgin koyu bir hat yoktur (Şekil 4.22, b), yüz ve dorsal kürk aynı renktedir, lateralde renk daha açıktır ve hafif sarımsı kırçillıdır. Dorsal ve ventral kürk keskin bir hatla ayrılır, ventralde renklenme grimsi beyaz ve koyu gri kırçillıdır, hafif sarı kıllar mevcuttur, kuyruk dorsalinde dorsal kürkle ventralinde ise ventral kürkle aynı renktedir, boyunda sarı bir yaka gözlenmez.

Marmara Adası örneklerinde dorsal kürk açık kahverengi hafif sarımsı kırçillıdır, yüz ve dorsal kürk aynı renktedir, baş-kuyruk arası belirgin bir koyu hat yoktur (Şekil 4.23, c), lateralde renk daha açıktır. Dorsal ve ventral kürk keskin bir hatla ayrılır, ventralde renklenme beyazımsı açık gridir, boyunda sarı bir yaka gözlenmez.

Anadolu örneklerinde dorsal kürk koyu kahve rengi hafif kıvrıllı bir renklenmeye sahip burun ucundan kuyruğa kada hafif koyu bir hat mevcut (Şekil4.22, a), yüz ve dorsal kürk aynı renktedir, lateralde belirgin bir renk değişimi yoktur. Dorsal ve ventral kürk keskin bir hatla ayrılır, ventalde renk açık gri beyaz kırçılıdır, kuyruk dorsalinde dorsal kürkle ventralinde ise ventral kürkle aynı renktedir, boyunda sarı bir yaka mevcuttur.

4.3.3 Kafatası Varyasyonları

Dorsalden bakıldığında oksipital kondiller görünmez. Timpanik bullalar nispeten daha küçüktür. Lateralde bakıldığında beyin kapsülü şişkindir. Nazal kemikler insisörün ilerisinde sonlanır. *A. sylvaticus* kafatası dorsal, ventral, lateral ve alt çene görünüşü (Şekil 4.24-4.27) verilmiştir.



Şekil 4.25 *Apodemus sylvaticus* kafatasının dorsalden görünüşü

Örnek: 6823 ♂ Balıkesir-Marmara Adası-Topağaç



Şekil 4.26 *Apodemus sylvaticus* kafatasının ventralden görünüşü

Örnek: 6872 ♂ Çanakkale-Gökçeada-Uğurlu köyü



Şekil 4.27 *Apodemus sylvaticus* kafatasının lateralden görünüşü

Örnek: 6823 ♂ Balıkesir-Marmara Adası-Topağaç



Şekil 4.28 *Apodemus sylvaticus* alt çene görünüşü

Örnek: 6823 ♂ Balıkesir-Marmara Adası-Topağaç

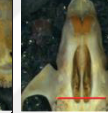
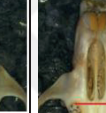
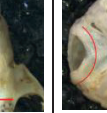
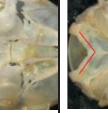
Çanakkale-Gökçeada-Uğurlu köyü n=2 örneklerinden her ikisinde de angular process geniş ve gelişmiştir ve foramen magnum 6872 ♂ örneğinde üçgenimsidir, her iki örnekte de incisiva foramina UM1'i geçer ve sutura coronalis 'V' şeklindedir. İnterpterygoid sinus ovaldır ve pterygoid kemikler posteriora doğru paralel iner. Kesici dişler orthodonttur.

Balıkesir-Marmara Adası-Topağaç n=2 örneklerinde angular process ince ve keskindir, foramen magnum üçgenimsidir ve incisiva foramina UM1'i geçer. Sutura coronalis 'U'

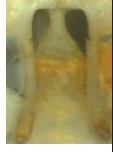
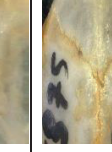
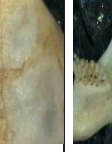
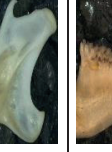
şeklindedir, İnterpterygoid sinus ovaldır ve pterygoid kemikler posteriora doğru paralel iner. Kesici dişler orthodonttur.

Samsun-Kurupelit n=3 örneklerinden 2852 ♀ ve 2822 ♀ örneklerinin angular process'i incelenememiştir, fakat 2851 ♂ örneğinde angular process geniş ve gelişmiştir. Foramen magnum 2822 ♀ örneğinde ovaldır, fakat diğer iki örnekte üçgenimsidir. Her üç örnekte de incisiva foramina UM1 ile aynı hizadadır fakat geçmez. İki örnekte İnterpterygoid sinus ovaldır ve pterygoid kemikler orta noktada birbirine yaklaşır, posteriora doğru tekrar uzaklaşarak devam eder, fakat 2822 ♀ örneğinde interpterygoid sinus düzdür. 2851 ♂ örneğinde kesici dişler opisthodont iken, diğer iki örnekte orthodonttur. Lokasyonlara göre varyasyonların dağılımı Çizelge 4.21-4.24'te verilmiştir.

Çizelge 4.21 *A. sylvaticus* örneklerinde kafatası varyasyonlarının lokalite bazında dağılımı

Lokalite								
	(K1)	(K2)	(K3)	(K4)	(K5)	(K6)	(K7)	(K8)
Çanakkale-Gökçeada n=2	2			2			1	1
Balıkesir-Marmara Adası n=2	2			2				2
Samsun-Kurupelit n=3	2		1			3	1	2
TOPLAM n=7	6	0	1	4	0	3	1	6

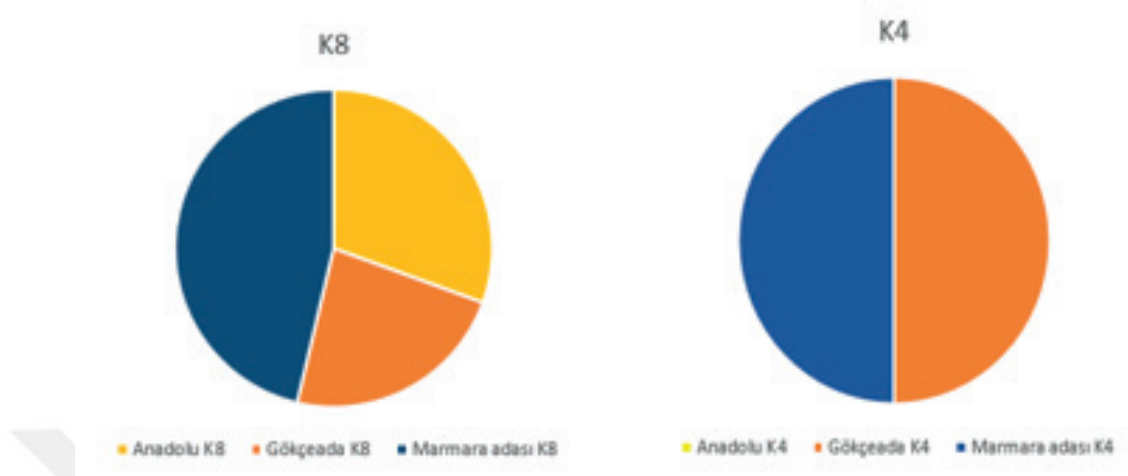
Çizelge 4.22 *A. sylvaticus* örneklerinde diğer kafatası varyasyonlarının lokalite bazında dağılımı

Lokalite								
	(K9)	(K10)	(K11)	(K12)	(K13)	(K14)	(K15)	(K16)
Çanakkale -Gökçeada n=2		2			2		2	
Balıkesir- Marmara Adası n=2		2				2		2
Samsun- Kurupelit n=3	1		2		2	1	1	
TOPLAM n=7	1	4	2	0	4	3	3	2

Çizelge 4.23 *A. sylvaticus* örneklerinde kafatası varyasyonlarının bölgelere göre ve tür içinde görülme sıklığı yüzde hesaplamaları. Ga: Gökçeada, Ma: Marmara Adası, A: Anadolu, Tİ: Tür içi

(K1)				(K2)				(K3)				(K4)			
															
Ga	Ma	A	Tİ	Ga	Ma	A	Tİ	Ga	Ma	A	Tİ	Ga	Ma	A	Tİ
%100	%100	%66	%85	%0	%0	%0	%0	%0	%0	%33	%14	%100	%100	%0	%57
(K5)				(K6)				(K7)				(K8)			
															
Ga	Ma	A	Tİ	Ga	Ma	A	Tİ	Ga	Ma	A	Tİ	Ga	Ma	A	Tİ
%0	%0	%0	%0	%0	%0	%100	%42	%50	%0	%33	%28	%50	%100	%66	%71
(K9)				(K10)				(K11)				(K12)			
															
Ga	Ma	A	Tİ	Ga	Ma	A	Tİ	Ga	Ma	A	Tİ	Ga	Ma	A	Tİ
%0	%0	%33	%14	%100	%100	%0	%57	%0	%0	%66	%28	%0	%0	%0	%0
(K13)				(K14)				(K15)				(K16)			
															
Ga	Ma	A	Tİ	Ga	Ma	A	Tİ	Ga	Ma	A	Tİ	Ga	Ma	A	Tİ
%100	%0	%66	%57	%0	%100	%33	%42	%100	%0	%100	%60	%0	%100	%0	%28

Çizelge 4.24 *A. sylvaticus* örneklerinde K8 ve K4 ayırıcı karakterlerinin Anadolu, Gökçeada ve Marmara Adası'nda görülme sıklığına göre oluşturulmuş grafik



4.3.4 Üst ve alt dişlerin varyasyonları

A. sylvaticus örnekleri UM1 için 7, UM2 için 5, UM3 için 2 karakter bakımından incelenmiştir. *A. sylvaticus* üst molar dişleri Şekil 4.28'te verilmiştir.



Şekil 4.29 *Apodemus sylvaticus* sol üst molar diş sırası Örnek: 6823 ♂ Balıkesir-Marmara Adası

4.3.4.1 UM1 varyasyonları

Çanakkale-Gökçeada-Uğurlu köyü n=2 örneklerinde 6889 ♀ örneğinde t12 bulunur, fakat diğer örnekte bulunmaz, her iki örnekte de t3 spurludur, t1-t5 bağlantısı gözlenmez, fakat t4-t7 bağlantısı mevcuttur, t7 düz yapılıdır ve t2'de bis yapısı gözlenir.

Balıkesir-Marmara Adası-Topağaç n=2 örneklerinde t12 bulunur ve t3 spursuzdur, t1-t5 bağlantısı gözlenmez. 6791 ♀ örneğinde t4-t7 bağlantısı vardır ve t7 düz yapılıdır, fakat diğer örnekte bağlantı gözlenmez ve t7 sivri yapılıdır. Her iki örnekte de t2'de bis yapısı mevcuttur.

Samsun-Kurupelit n=3 örneklerinde sadece 2851 ♂ örneğinde t12 bulunur ve t3 spursuzdur, diğer iki örnekte t12 yoktur ve t3 spurludur. 5852 ♀ ve 2822 ♀ örneklerinde t1-t5 bağlantısı vardır ve sadece 2822 ♀ örneğinde t4-t7 bağlantısı bulunur. 2852 ♀ örneğinde t7 sivriyken diğer iki örnekte düz yapılıdır, her üç örnekte de t2'de bis yapısı gözlenmez. Lokasyonlara göre varyasyonların dağılımı Çizelge 4.25-4.27'de verilmiştir.

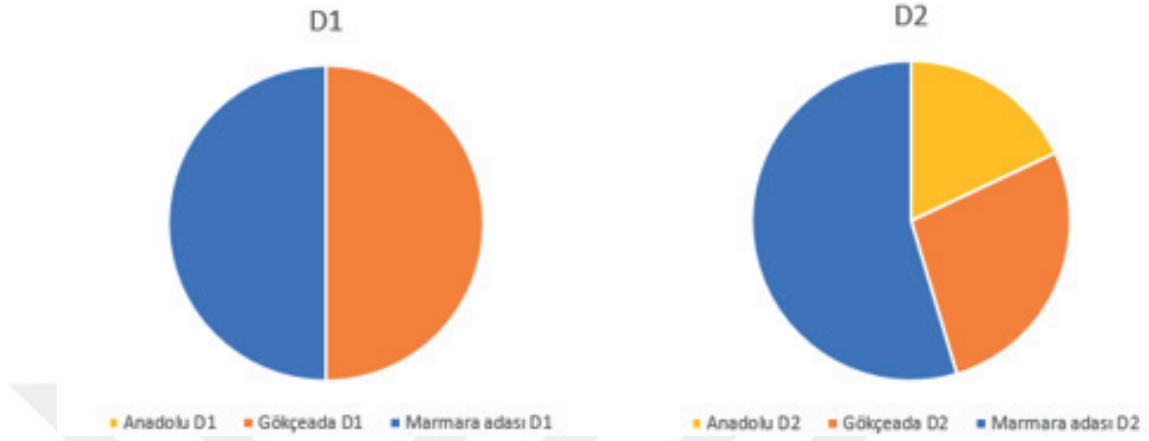
Çizelge 4.25 *A. sylvaticus* örneklerinde UM1 varyasyonlarının lokalite bazında dağılımı

Lokalite	(D1)	(D2)	(D3)	(D4)	(D5)	(D6)	(D7)
Çanakkale-Gökçeada n=2	2	1	2	----	2	----	2
Balıkesir-Marmara Adası n=2	2	2	----	----	1	1	1
Samsun-Kurupelit n=3	----	1	2	2	1	1	2
TOPLAM n=7	4	4	4	2	4	2	5

Çizelge 4.26 *A. sylvaticus* örneklerinde UM1 varyasyonlarının bölgelere göre ve tür içinde görülme sıklığı yüzde hesaplamaları. Ga:Gökçeada, Ma:Marmara Adası, A:Anadolu, Tİ:Tür içi

(D1)				(D2)				(D3)			
											
Ga	Ma	A	Tİ	Ga	Ma	A	Tİ	Ga	Ma	A	Tİ
%100	%100	%0	%57	%50	%100	%33	%57	%100	%0	%66	%57
(D4)				(D5)				(D6)			
											
Ga	Ma	A	Tİ	Ga	Ma	A	Tİ	Ga	Ma	A	Tİ
%0	%0	%66	%28	%100	%50	%33	%57	%0	%50	%33	%28
(D7)											
											
Ga	Ma	A	Tİ								
%100	%50	%66	%71								

Çizelge 4.27 *A. sylvaticus* örneklerinde D1 ve D2 ayırıcı karakterlerinin Anadolu, Gökçeada ve Marmara Adası'nda görülme sıklığına göre oluşturulmuş grafik



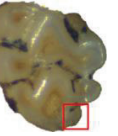
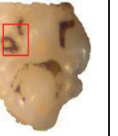
4.3.4.2 UM2 ve UM3 varyasyonları

Çanakkale-Gökçeada-Uğurlu köyü n=2 örnekleri incelendiğinde UM2'de t12 gözlenmez ve sadece 6889 ♀ örneğinde t1-t5 bağlantısı vardır, her iki örnekte de t4-t7 bağlantısı mevcuttur ve t7 düz yapıdadır. UM3'te 6872 ♂ örneği incelenememiştir, fakat 6889 ♀ örneğinde hem t1-t5 hem de t6-t8 ayrı durumdadır.

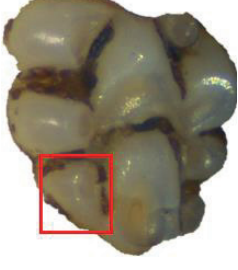
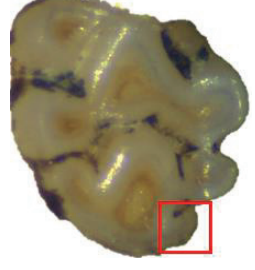
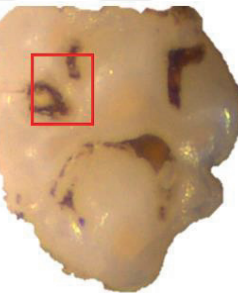
Balıkesir-Marmara Adası-Topağaç n=2 örnekleri incelendiğinde UM2'de t12 gözlenmez, t1-t5 bağlantısı yoktur ve sadece 6791 ♀ örneğinde t4-t7 bağlantısı mevcuttur. 6823 ♂ örneğinde t7 sivriyken 6791 ♀ örneğinde düzdür. UM3'te 6823 ♂ örneğinde t1-t5 ayrı durumdadır ve her iki örnekte de t6-t8 bağlıdır.

Samsun-Kurupelit n=3 örnekleri UM1'de t12 göstermez ve t1-t5 bağlantısı yoktur. Sadece 2852 ♀ örneğinde t4-t7 bağlantısı yoktur ve t7 sivridir diğer iki örnekte ise t4-t7 mevcuttur ve t7 düz yapılıdır. UM3'te tüm örneklerde t1-t5 ve t6-t8 bağlantılıdır. Lokasyonlara göre varyasyonların dağılımı Çizelge 4.28-4.30'da verilmiştir.

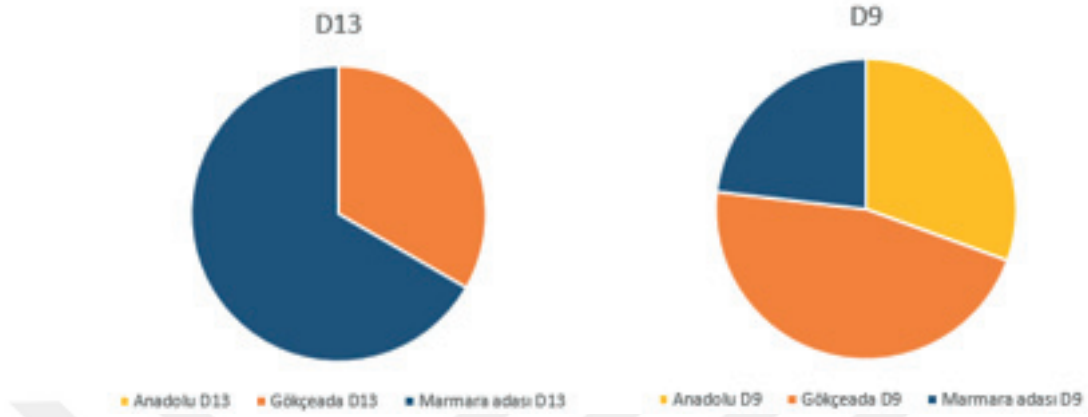
Çizelge 4.28 *A. sylvaticus* örneklerinin UM2 ve UM3 varyasyonlarının lokalite bazında dağılımı

Lokasyon	 (D8)	 (D9)	 (D10)	 (D11)	 (D12)	 (D13)	 (D14)
Çanakkale- Gökçeada n=2		2		1	2	1	1
Balıkesir- Marmara Adası n=2	1	1			1	1	
Samsun- Kurupelit n=3	1	2			2		
TOPLAM n=7	2	5	0	1	5	2	1

Çizelge 4.29 *A. sylvaticus* örneklerinde UM2 ve UM3 varyasyonlarının bölgelere göre ve tür içinde görülme sıklığı yüzde hesaplamaları. Ga: Gökçeada, Ma: Marmara Adası, A: Anadolu, Tİ: Tür içi

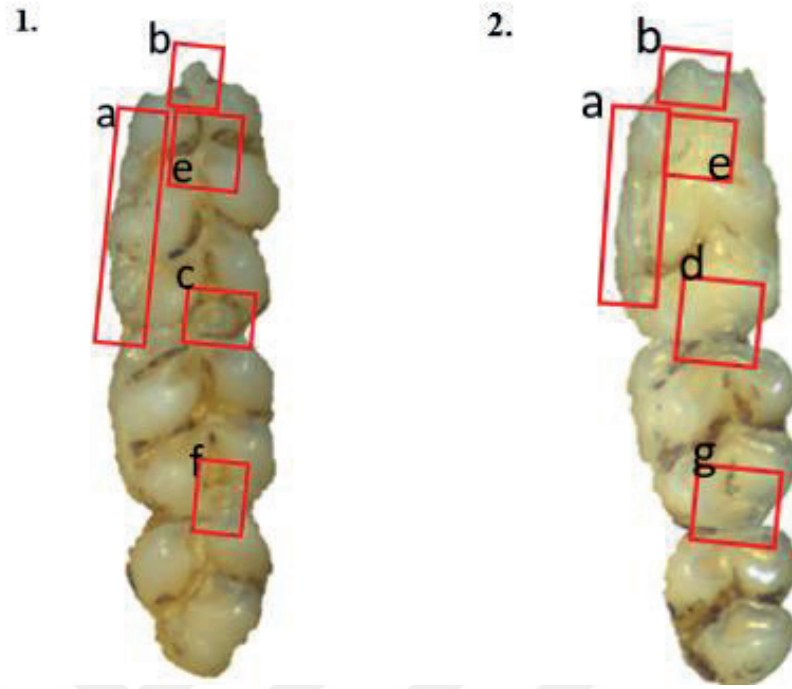
(D8)				(D9)				(D10)			
											
Ga	Ma	A	Tİ	Ga	Ma	A	Tİ	Ga	Ma	A	Tİ
%0	%50	%33	%28	%100	%50	%66	%71	%0	%0	%0	%0
(D11)				(D12)				(D13)			
											
Ga	Ma	A	Tİ	Ga	Ma	A	Tİ	Ga	Ma	A	Tİ
%50	%0	%0	%14	%100	%50	%66	%71	%100	%50	%0	%33
(D14)											
											
Ga	Ma	A	Tİ								
%100	%0	%0	%16								

Çizelge 4.30 *A. sylvaticus* örneklerinde ayırıcı olan D13 ve D9 karakterlerinin Anadolu, Gökçeada ve Marmara Adası'nda görülme sıklıklarına göre oluşturulmuş grafik



4.3.4.3 Alt dişlerin genel yapısı

LM1'de cingula sayısı örneklerin çoğunda üç ve üstündedir (Şekil 4.29, a) tma yapısı genellikle aynı boyutta olup nispeten küçük yapılıdır, labial ve lingual anteroconidlerle bağlantılıdır (Şekil 4.29, b), central distoconidler *A. sylvaticus* örneklerinde ada popülasyonlarında nispeten daha gelişmiş yapıda ve büyüklerdir (Şekil 4.29, c), Anadolu örneklerinde ise indirgenmiştir (Şekil 4.29, d). Lingual çıkıntı hiçbir örnekte gözlenmemiştir. Aneroconid complex genellikle kalın yapıdadır ve örneklerin çoğunda lingual anteroconidin labial tarafından yukarıya çıkıntı yapar (Şekil 4.29, e). LM2'de genellikle ekstra cingula gözlenmez. Labial anteconidde ekstra bir durum söz konusu değildir, hemen tüm örneklerde aynı boyut ve konumdadır, central distoconidler ise ada örneklerinde gelişmiş yapıdayken (Şekil 4.29, f) Anadolu örneklerinde indirgenmiştir (Şekil 4.29, g).



Şekil 4.30 *A. sylvaticus* sol alt diş sırası genel yapısında bölgesel varyasyon 1. Ada popülasyonları. Örnek: 6823 ♂ Balıkesir-Marmara Adası, 2. Anadolu popülasyonları Örnek: 2851 ♂ Samsun-Kurupelit

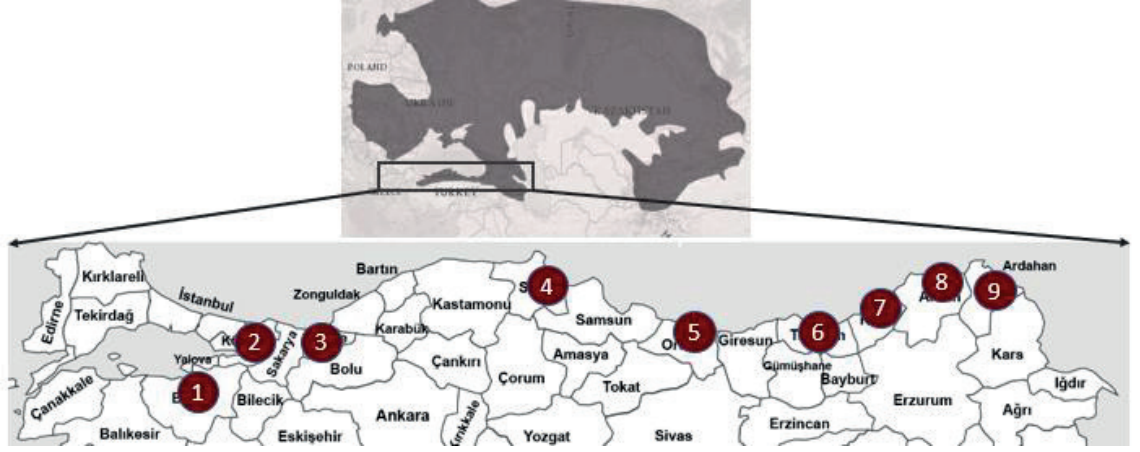
4.4 *A. uralensis* (Pallas 1811) Örneklerinin Değerlendirmesi

Yaygın Adı: Ural faresi

Tip yeri: Ural Dağları, Rusya

4.4.1 Habitat ve yayılış alanı

A. uralensis Orta Avrupa ve Baltık Bölgesi'nde (Kuzeybatı Litvanya, Letonya ve Estonya), güneyde Kafkaslar ve Türkiye'nin kuzey hattı boyunca, doğuda Batı Rusya, Ukrayna ve Altaylar'a kadar olan bölgede yayılış göstermektedir (Filippucci vd. 1996, Frynta vd. 2001). Türkiye'de ise yaprak döken ve iğne yapraklı ağaçların bulunduğu karışık ormanlarda, kayın ormalarında, dere ve nehir kenarlarındaki bol çalılıklı alanlarda sıklıkla rastlanırlar (Şekil 4.31). Türün Dünyada yayılışı ve Türkiye'den alınan örnekleri Şekil 4.30'da verilmiştir.



Şekil 4.31 *A. uralensis*'in dünya üzerindeki (üstte, IUCN), tezde kullanılan örnekleri ve dağılımı haritası (altta)

1-Bursa (n=1),2-Kocaeli (n=2),3-Düzce (n=1),4-Sinop (n=5),5-Ordu (n=1),6-Trabzon (n=5),7-Rize (n=6),8-Artvin (n=4),9-Ardahan (n=2)



Şekil 4.32 *A. uralensis*'in Göktepe (Sinop)'deki habitatı.

4.4.2 Post varyasyonları



Şekil 4.33 *A. uralensis* genel post varyasyonu

Dorsal kürk koyu kahverengi koyu gri ve kıvılcıklıdır, Rize ve daha doğusundaki örneklerde nispeten daha koyudur, burun ucundan kuyruğa kadar hafif koyu bir hat mevcuttur, yüz ve dorsal kürk aynı renktedir, lateralde dorsalden daha açık mat bir kahverengi renklenme vardır (Şekil 4.32). Dorsal ve ventral kürk keskin olmayan bir hatla ayrılır, ventralde renk koyu gri beyaz-sarımsı kıvılcıklıdır, kuyruk dorsalinde dorsal kürkle ventralinde ise ventral kürkle aynı renktir. 5107 ♂, 5300 ♂ ve 3356 ♀ örneklerinde hafif sarı yaka tespit edilmiştir.

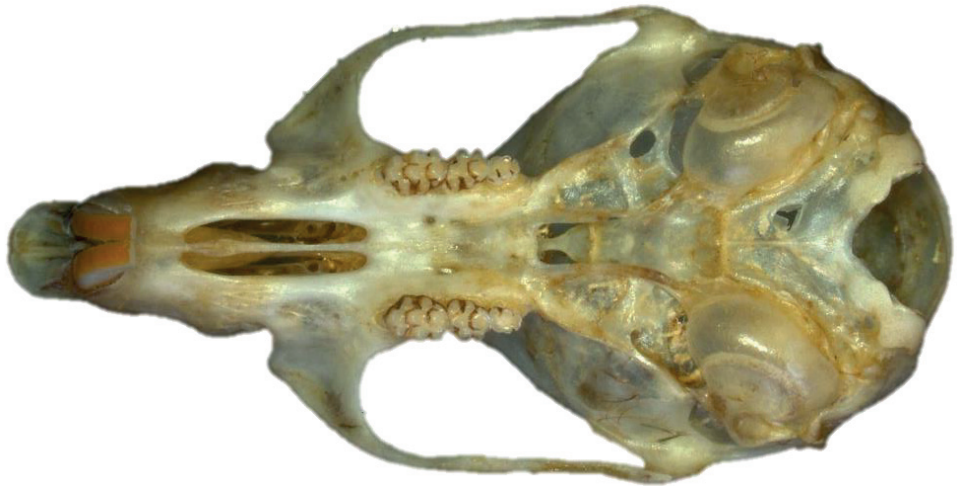
4.4.3 Kafatası varyasyonları

Timpanik bulla kafatasına oranla normal büyüklüktedir. Rostrum öne doğru eğimlidir. Nazal kemikler kesici dişlerin ilerisinde sonlanır. Zygomatic yayın skuamozal kısmı lateralde hafif bir dirsek yapar. *A. uralensis* kafatası dorsal, ventral, lateral ve alt çene görünüşü Şekil 4.33-4.36'da verilmiştir.



Şekil 4.34 *Apodemus uralensis* kafatasının dorsalden görünüşü

Örnek: 2838 ♂ Ordu-Akkuş



Şekil 4.35 *Apodemus uralensis* kafatasının ventralden görünüşü

Örnek: 6457 ♂ Kocaeli-Kartepe



Şekil 4.36 *Apodemus uralensis* kafatasının lateralden görünüşü

Örnek: 5299 ♂ Rize-Çayeli-Çataldere



Şekil 4.37 *Apodemus uralensis* alt çene görünüşü

Örnek: 5701 ♂ Artvin-Karagöl Milli parkı

Bursa-Uludağ n= 1, 3697 ♀ örneğinde angular process geniş ve gelişmiştir, foramen magnum üçgenimsidir ve incisiva foramina UM1'e ulaşmaz, sutura coronalis 'V' şeklindedir. İnterpterygoid sinus ovaldır ve pterygoid kemikler posteriora doğru paralel uzanır, kesici dişler orthodonttur.

Kocaeli-Kartepe n=2, 6414 ♀ örneğinde angular process geniş ve gelişmiştir, fakat 6457♂ örneğinde ince ve keskindir, her iki örnekte de foramen magnum üçgenimsidir ve incisiva foramina UM1'e ulaşmaz. Her iki örnekte de sutura coronalis 'U' şeklindedir. 6414 ♀ örneğinde interpterygoid sinus ovaldır ve pterygoid kemikler posteriora doğru

paralel uzanır, fakat 6457 ♂ örneğinde interpterygoid sinus palatal kemiğin ortasında çıkıntı verir. Kesici dişler semi-orthodonttur.

Düzce-Akçakoca n=1, 3672 ♀ örneğinde angular process ince ve keskindir, foramen magnum üçgenimsidir ve incisiva foramina UM1'e ulaşmaz, sutura coronalis 'U' şeklindedir, interpterygoid sinus düzdür, kesici dişler orthodonttur.

Sinop-Bürnük n=3, 5068 ♂ örneğinde angular process ince ve keskindir fakat diğer iki örnekte ise geniş ve gelişmiştir. Her üç örnekte de foramen magnum üçgenimsidir ve incisiva foramina UM1'e ulaşmaz, sutura coronalis 'U' şeklindedir. 5067 ♂ örneğinde interpterygoid sinus ovaldır ve pterygoid kemikler posteriora doğru paralel uzanır, fakat diğer iki örnekte interpterygoid sinus düzdür. Kesici dişler 5067 ♂ örneğinde opisthodont, 5068 ♂ örneğinde orthodont, 5070 ♂ örneğinde ise semi-orthodonttur. Sinop-Dikmen-Göktepe n= 2 örneklerinde angular process ince ve keskindir. 5077 ♂ örneğinde foramen magnum incelenememiştir, fakat 5076 ♂ örneğinde üçgenimsidir. Her iki örnekte de incisiva foramina UM1 ile aynı hizadadır. Sutura coronalis 5076 ♂ örneğinde 'V' şeklinde olup 5077 ♂ örneğinde 'U' şeklindedir. Her iki örnekte de interpterygoid sinus düzdür. Kesici dişler 5076 ♂ örneğinde opisthodont, 5077 ♂ örneğinde ise semi-orthodonttur.

Ordu-Akkuş 2838 ♂ örneğinde angular process incelenememiştir, foramen magnum üçgenimsidir ve incisiva foramina UM1'e ulaşmaz, sutura coronalis 'V' şeklindedir, interpterygoid sinus düzdür. Kesici dişler semi-orthodonttur.

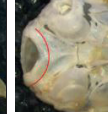
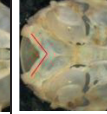
Trabzon-Maçka-Sümela n=5 2889 ♀ ve 5110 ♂ örneklerinde angular process geniş ve gelişmiştir, kalan üç örnekte ise ince ve keskindir, 5107 ♂ ve 5114 ♂ örneklerinde foramen magnum ovaldır, diğer üç örnekte üçgenimsidir. Örneklerin tamamında incisiva foramina UM1'e ulaşmaz ve sutura coronalis 'V' şeklindedir, sadece 5107 ♂ örneğinde interpterygoid sinus ovaldır ve pterygoid kemikler posteriora doğru paralel iner, kalan dört örnekte ise interpterygoid sinus düzdür. Kesici dişler 5110 ♂ ve 5114 ♂ örneklerinde semi-orthodont, diğer dört örnekte ise orthodonttur.

Rize-Çayeli-Çataldere n=5 örneklerinden 5299 ♂ örneğinde angular process incelenememiştir, fakat 5300 ♂ ve 5301 ♀ örneklerinde angular process geniş ve gelişmişken diğer iki örnekte ince ve keskindir. Örneklerin tamamında foramen magnum üçgenimsidir ve sadece 5326 ♂ örneğinde incisiva foramina UM1 ile aynı hizadadır diğer dört örnekte UM1'e ulaşmaz. 5299 ♂ örneğinde sutura coronalis 'U' şeklindeyken diğer dört örnekte 'V' şeklindedir. İnterpterygoid sinus 5326 ♂ örneğinde ovaldır ve pterygoid kemikler posteriora doğru paralel uzanır, fakat diğer dört örnekte düzdür. Kesici dişler 5300 ♂ ve 5327 ♂ örneklerinde orthodonttur ve diğer üç örnekte semi-orthodonttur. Rize-Çamlıhemşin n=1 5416 ♂ örneğinde angular process geniş ve gelişmiştir, foramen magnum üçgenimsidir, incisiva foramine UM1'e ulaşmaz, sutura coronalis 'V' şeklindedir, interpterygoid sinus düzdür ve kesici dişler orthodonttur.

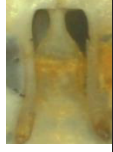
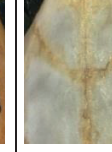
Artvin-Karagöl Milli Parkı n=3 örneklerinde angular process geniş ve gelişmiştir, foramen magnum sadece 5397 ♂ örneğinde ovaldır diğer iki örnekte üçgenimsidir, her üç örnekte de incisiva foramina UM1'e ulaşmaz ve sadece 5411 ♂ örneğinde sutura coronalis 'U' şeklindedir diğeri ki örnekte ise 'V' şeklinde gözlenir. İnterpterygoid sinus 5375 ♂ örneğinde düzdür, 5411 ♂ örneğinde ovaldır ve pterygoid kemikler posteriora doğru paralel uzanır, 5397 ♂ örneğinde ise palatal kemiğin ortasında çıkıntı gösterir. 5411 ♂ örneğinde kesici dişler incelenememiştir fakat 5375 ♂ örneğinde semi-orthodont, 5397 ♂ örneğinde ise orthodonttur. Artvin-Hopa 5701 ♀ örneğinde angular process ince ve keskindir, foramen magnum üçgenimsidir, incisiva foramina UM1'e ulaşmaz, sutura coronalis 'V' şeklindedir. İnterpterygoid sinus ovaldır ve pterygoid kemikler orta noktada birbirine yaklaşır posteriora doğru tekrar uzaklaşarak devam eder, kesici dişler semi-orthodonttur.

Ardahan-Posof n=2, 3356 ♀ ve 5262 ♂ örneklerinde angular process incelenememiştir. Her iki örnekte de foramen magnum üçgenimsidir, incisiva foramina UM1'e ulaşmaz, sutura coronalis 'U' şeklindedir. İnterpterygoid sinus 3356 ♀ örneğinde incelenememiştir, fakat 5262 ♂ örneğinde düzdür. Kesici dişler 3356 ♀ örneğinde incelenememiş, 5262 ♂ örneğinde ise orthodonttur. Lokasyonlara göre varyasyonların dağılımı Çizelge 4.31-4.4.34'te verilmiştir.

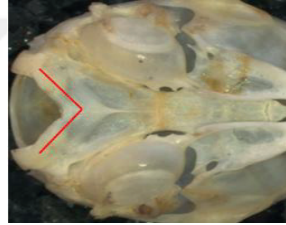
Çizelge 4.31 *A. uralensis* örneklerinde kafatası varyasyonlarının lokalite bazında dağılımı

Lokalite								
	(K1)	(K2)	(K3)	(K4)	(K5)	(K6)	(K7)	(K8)
Bursa- Uludağ n=1	1				1			1
Kocaeli- Kartepe n=2		2			2			2
Düzce- Akçakoca n=1	1				1			1
Sinop- Büyük n=3	1	1	1		3			3
Sinop- Dikmen- Göktepe n=2		1	1			2		1
Ordu-Akkuş n=1		1			1			1
Trabzon- Maçka- Sümela n=5	3	2			5		2	3
Rize-Çayeli- Çataldere n=5	2	3			4	1		5
Rize- Çamlıhemşin n=1	1				1			1
Artvin- Karagöl n=3	1	1			3		1	2
Artvin-Hopa n=1		1			1			1
Ardahan- Posof n=2	1				2			2
TOPLAM n=27	11	12	2	0	24	3	3	23

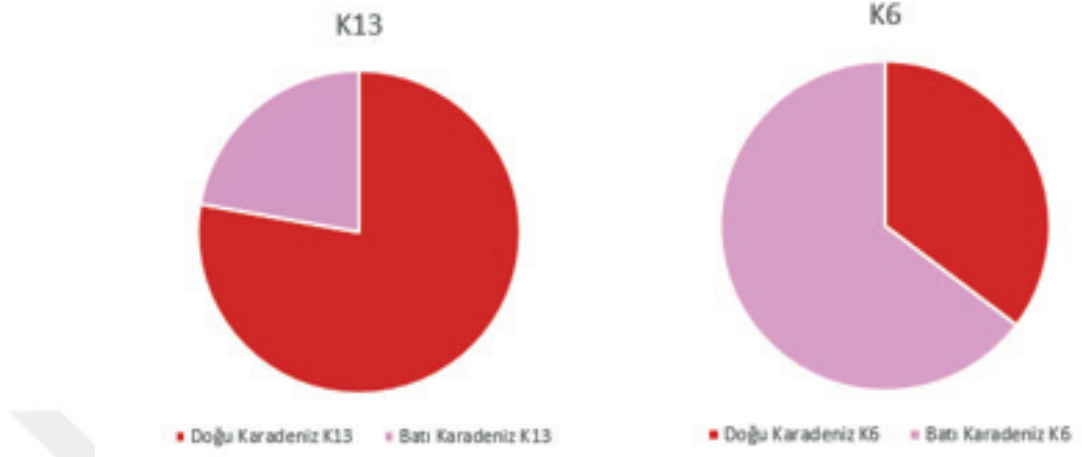
Çizelge 4.32 *A. uralensis* örneklerinde diğer kafatası varyasyonlarının lokalite bazında dağılımı

Lokasyon								
	(K9)	(K10)	(K11)	(K12)	(K13)	(K14)	(K15)	(K16)
Bursa- Uludağ n=1		1			1		1	
Kocaeli- Kartepe n=2		1		1		2	1	1
Düzce- Akçakoca n=1	1					1		1
Sinop- Büyük n=3	2		1			3	2	1
Sinop- Dikmen- Göktepe n=2	2				1	1		2
Ordu- Akkuş n=1	1				1		----	----
Trabzon- Maçka- Sümela n=5	4		1		5		2	3
Rize- Çayeli- Çataldere n=5	4	1			4	1	2	2
Rize- Çamlıhemşin n=1	1				1		1	
Artvin- Karagöl n=3	1	1		1	2	1	3	
Artvin- Hopa n=1			1		1			1
Ardahan- Posof n=2	1					2	----	----
TOPLAM n=27	17	4	3	2	16	11	12	11

Çizelge 4.33 *A. uralenis* örneklerinde kafatası varyasyonlarının bölgelere göre ve tür içinde görülme sıklığı yüzde hesaplamaları

(K1)			(K2)			(K3)			(K4)		
											
D	B	Tİ	D	B	Tİ	D	B	Tİ	D	B	Tİ
%50	%33	%44	%50	%44	%48	%0	%22	%8	%0	%0	%0
(K5)			(K6)			(K7)			(K8)		
											
D	B	Tİ	D	B	Tİ	D	B	Tİ	D	B	Tİ
%94	%77	%88	%12	%22	%11	%16	%0	%11	%83	%100	%88
(K9)			(K10)			(K11)			(K12)		
											
D	B	Tİ	D	B	Tİ	D	B	Tİ	D	B	Tİ
%70	%62	%68	%11	%25	%16	%11	%12	%12	%5	%12	%8
(K13)			(K14)			(K15)			(K16)		
											
D	B	Tİ	D	B	Tİ	D	B	Tİ	D	B	Tİ
%77	%22	%59	%22	%77	%40	%57	%44	%52	%42	%55	%47

Çizelge 4.34 *A. uralensis* örneklerinde K13 ve K6 ayırıcı karakterlerinin Doğu Karadeniz ve Batı Karadeniz’de görülme sıklığına göre oluşturulmuş grafik



4.4.4 Üst ve alt dişlerin varyasyonları

A. uralensis örnekleri UM1 için 7, UM2 için 5, UM3 için 2 karakter bakımından incelenmiştir. *A. uralensis* üst molar dişleri Şekil 4.37’de verilmiştir.



Şekil 4.38 *A. uralensis* sol üst molar diş sırası Örnek: 5416 ♂ Rize-Çamlıhemşin

4.4.4.1 UM1 varyasyonları

Bursa-Uludağ 3697 ♀ örneğinde t12 bulunmaz, t3 spursuzdur, t1-t5 ve t4-t7 bağlantısı bulunmaz, t7 düz yapılıdır, bis yapısı gözlenmez. Kocaeli-Kartepe n=2 örneklerinden 6414 ♀ incelenememiştir. 6457 ♂ örneğinde ise t12 bulunmaz, t3 te spur yapısı gözlenir, t1-t5 ve t4-t7 bağlantısı yoktur ve t7 sivri yapılıdır. Bis yapısı gözlenmez.

Düzce-Akçakoca 3672 ♀ örneğinde UM1 incelenememiştir. Sinop-Bürnük n=3 örneklerinden sadece 5070 ♂ örneğinde t12 bulunur, her üç örnekte de t3 spurludur, sadece 5067 ♂ örneğinde t1-t5 bağlantısı vardır ve sadece 5068 ♂ örneğinde t4-t7 bağlantısı görülür. 5070 ♂ örneğinde t7 sivri yapıyken diğer iki örnekte düz yapılıdır. Bis yapısı hiçbir örnekte gözlenmez. Sinop-Dikmen-Göktepe n=2 örneklerinde t12 yoktur ve t3 spursuzdur, sadece 5076 ♂ örneğinde t1-t5 bağlantısı gözlenir ve her iki örnekte de t4-t7 bağlantısı gözlenmez, t7 düz yapılıdır, sadece 5076 ♂ örneğinde t2 bis bulunur.

Ordu-Akkuş 2838 ♂ örneğinde UM1 incelenememiştir. Trabzon-Maçka-Sümela n=5 örneklerinden 2889 ♀ ve 5114 ♂ incelenememiştir, kalan her üç örnekte de t12 bulunmaz, sadece 5107 ♂ örneğinde t3 spurludur, hiçbir örnekte t1-t5 bağlantısı yoktur ve sadece 5112 ♂ örneğinde t4-t7 bağlantısı görülür, her üç örnekte de t7 düz yapıdadır ve bis yapısı gözlenmez.

Rize-Çayeli-Çataldere n=5 örneklerinden hiçbirinde t12 bulunmaz ve sadece 5327 ♂ örneğinde t3 spurludur, t1-t5 bağlantısı sadece 5326 ♂ ve 5300 ♂ örneklerinde mevcuttur ve t4-t7 bağlantısı sadece 5327 ♂ örneğinde gözlenir. 5326 ♂ ve 5327 ♂ örneklerinde t7 düz yapıdayken diğer üç örnekte sivri yapıdadır. Bis yapısı hiçbir örnekte gözlenmez. Rize-Çamlıhemşin 5416 ♂ örneğinde ise t12 yoktur ve t3 spurludur, t1-t5 bağlantısı mevcutken t4-t7 bağlantısı gözlenmez, t7 sivri yapıdadır ve bis yapısı gözlenmez.

Artvin-Karagöl Milli Parkı n=3 örneklerinde UM1 incelenememiştir. Artvin-Hopa 5701 ♀ örneğinde t12 bulunmaz, t3 spursuzdur, t1-t5 ve t4-t7 bağlantısı gözlenmez, t7 düz yapılıdır ve bis yapısı gözlenmez.

Ardahan-Posof n=2 örneklerinde t12 bulunmaz, sadece 5262 ♂ örneğinde t3 spurludur, t1-t5 ve t4-t7 bağlantısı her iki örnekte de gözlenmez, t7 düz yapılıdır ve bis yapısı yoktur. Lokasyonlara göre varyasyonların dağılımı Çizelge 4.35-4.37’de verilmiştir.

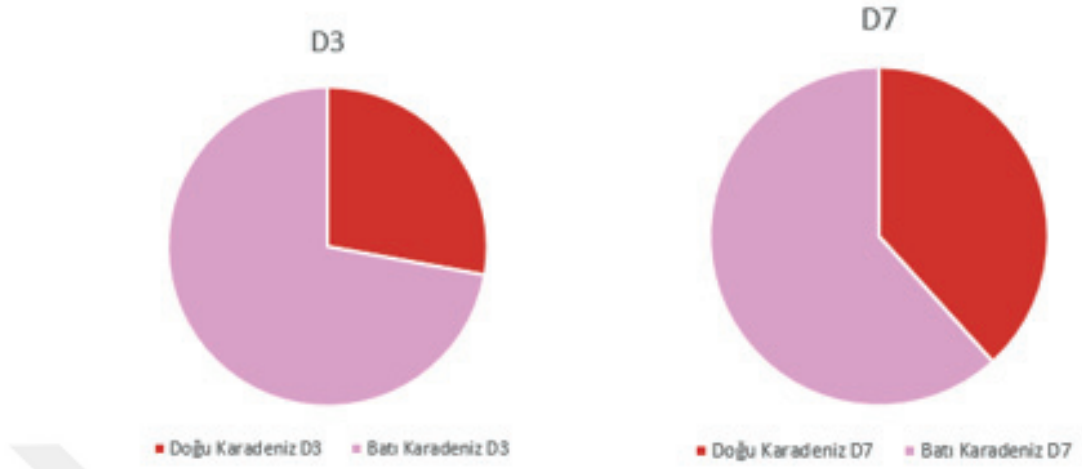
Çizelge 4.35 *A. uralensis* örneklerinde UM1 varyasyonlarının lokalite bazında dağılımı

Lokalite	(D1)	(D2)	(D3)	(D4)	(D5)	(D6)	(D7)
Bursa- Uludağ n=1							1
Kocaeli- Kartepe n=2			1			1	
Düzce- Akçakoca n=1	----	----	----	----	----	----	----
Sinop- Bürnük n=3		1	3	1	1	1	2
Sinop- Dikmen- Göktepe n=2	1			1			2
Ordu-Akkuş n=1	----	----	----	----	----	----	----
Trabzon- Maçka n=5			1		1		3
Rize-Çayeli- Çataldere n=5			1	2	1	3	2
Rize- Çamlıhemşin n=1			1	1		1	
Artvin- Karagöl n=3	----	----	----	----	----	----	----
Artvin-Hopa n=1							1
Ardahan- Posof n=2			1				2
TOPLAM n=27	1	1	8	5	3	6	13

Çizelge 4.36 *A. uralensis* örneklerinde UM1 varyasyonlarının bölgelere göre ve tür içinde bulunma sıklığı yüzde hesaplamaları. D: Doğu Karadeniz, B: Batı Karadeniz, Tİ: Tür içi

(D1)			(D2)			(D3)		
								
D	B	Tİ	D	B	Tİ	D	B	Tİ
%0	%14	%5	%0	%14	%5	%22	%57	%42
(D4)			(D5)			(D6)		
								
D	B	Tİ	D	B	Tİ	D	B	Tİ
%16	%28	%26	%11	%14	%15	%22	%28	%31
(D7)								
								
D	B	Tİ						
%44	%71	%68						

Çizelge 4.37 *A. uralensis* örneklerinde D3 ve D7 ayırıcı karakterlerinin Doğu Karadeniz ve Batı Karadeniz’de görülme sıklığına göre oluşturulmuş daire grafiği



4.4.4.2 UM2 ve UM3 varyasyonları

Bursa-Uludağ 3697 ♀ örneğinde UM2’de t12 yoktur, t1-t5 ve t4-t7 bağlantısı gözlenmez, t7 düz yapılıdır. UM3’te t1-t5 bağlantılıdır, fakat t6-t8 ayrı olarak gözlenir.

Kocaeli-Kartepe n=2 örneklerinden 6414 ♀ UM2 ve UM3’te incelenememiştir. 6457 ♂ örneğinde ise t12 yoktur, t1-t5 ve t4-t7 bağlantısı gözlenmez, t7 düz yapılıdır. UM3’te t1-t5 ve t6-t8 bağlantılıdır.

Düzce-Akçakoca 3672 ♀ örneği UM1 ve UM2’de incelenememiştir.

Sinop-Bürnük n=3 örneklerinden 5068 ♂ UM1 ve UM2’de incelenememiştir. Kalan her iki örnekte de t12 yoktur ve t1-t5 bağlantısı gözlenmez, sadece 5067 ♂ örneğinde t4-t7 bağlantısı mevcuttur. Her iki örnekte de t7 düz yapılıdır. UM3’te sadece 5067 ♂ örneği incelenebilmiştir ve t1-t5, t6-t8 bağlantılı haldedir. Sinop-Dikmen-Göktepe n=2 örneklerinde t12 yoktur, t1-t5 ve t4-t7 bağlantıları yoktur ve t7 düz yapılıdır. UM3’te t1-t5 ve t6-t8 bağlantıları mevcuttur.

Ordu-Akkuş 2838 ♂ örneği UM2 ve UM3’te incelenememiştir.

Trabzon-Maçka-Sümela n=5 örneklerinde UM2 ve UM3'te sadece 5107 ♂ örneği incelenmiştir ve t12 yoktur, t1-t5 ve t4-t7 bağlantısı gözlenmez, t7 düz yapıdadır. UM3'te t1-t5 ve t6-t8 bağlantılıdır.

Rize-Çayeli-Çataldere n=5 örneklerinden 5327 ♂ UM2 ve UM3'te incelenememiştir. Kalan örneklerin tamamında t12 yoktur, t1-t5 ve t4-t7 bağlantısı gözlenmez, t7 tüm örneklerde düz yapılıdır. UM3'te t1-t5 tüm örneklerde bağlantılıdır, sadece 5299 ♂ örneğinde t6-t8 ayrı durumdadır. Rize-Çamlıhemşin 5416 ♂ örneği UM2 ve UM3'te incelenememiştir.

Artvin-Karagöl Milli Parkı n= 3 örneklerinde UM2 ve UM3 incelenememiştir.

Artvin-Hopa 5701 ♂ örneğinde UM2 ve UM3 incelenememiştir.

Ardahan-Posof n=2 örneklerinde t12 yoktur, t1-t5 ve t4-t7 bağlantıları gözlenmez, her iki örnekte de t7 düz yapılıdır. UM3'te 3356 ♀ örneğinde t1-t5 bağlantılıyken 5262 ♂ örneğinde ayrıdır ve t6-t8 her iki örnekte de ayrı durumdadır. Lokasyonlara göre varyasyonların dağılımı Çizelge 4.38-4.40'ta verilmiştir.

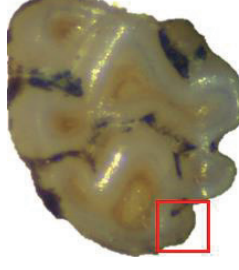
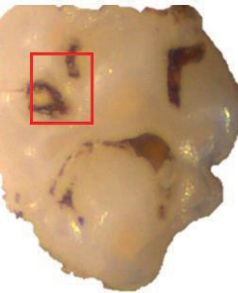
Çizelge 4.38 *A. uralensis* örneklerinde UM2 ve UM3 varyasyonlarının lokasyon bazında dağılımı

Lokalite	(D8)	(D9)	(D10)	(D11)	(D12)	(D13)	(D14)
Bursa-Uludağ n=1		1					1
Kocaeli- Kartepe n=2		1					
Düzce- Akçakoca n=1	----	----	----	----	----	----	----
Sinop-Büyük n=3		2			1		
Sinop- Dikmen n=2		2					

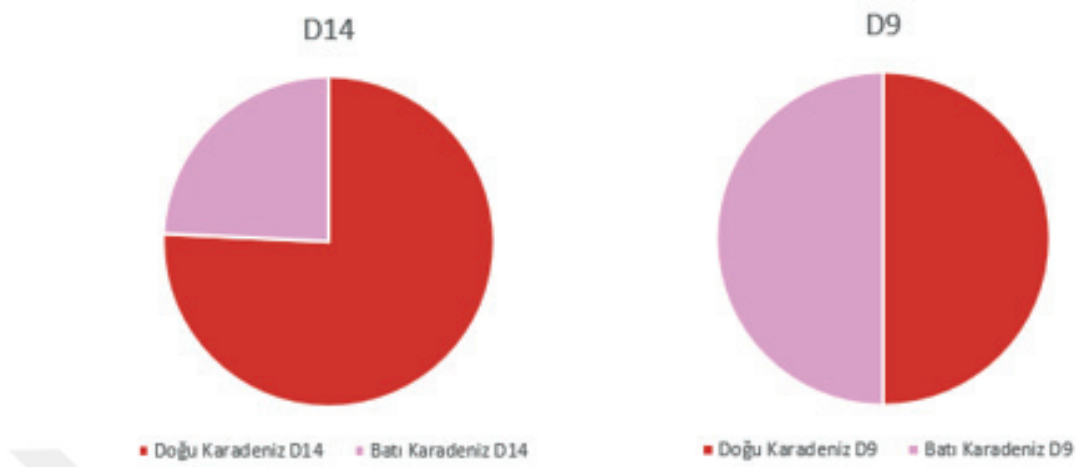
Çizelge 4.38 *A. uralensis* örneklerinde UM2 ve UM3 varyasyonlarının lokasyon bazında dağılımı (devam)

Ordu-Akkuş n=1	----	----	----	----	----	----	----
Trabzon- Maçka- Sümela n=5		1					
Rize-Çayeli- Çataldere n=5		4					1
Rize- Çamlıhemşin n=1		1					1
Artvin- Karagöl n=3	----	----	----	----	----	----	----
Artvin-Hopa n=1	----	----	----	----	----	----	----
Ardahan- Posof n=2		2				1	2
TOPLAM	0	14	0	0	1	1	5

Çizelge 4.39 *A. uralensis* örneklerinde UM2 ve UM3 varyasyonlarının bölgelere göre ve tür içinde görülme sıklığı yüzde hesaplamaları. D: Doğu Karadeniz, B: Batı Karadeniz, Tİ: Tür içi

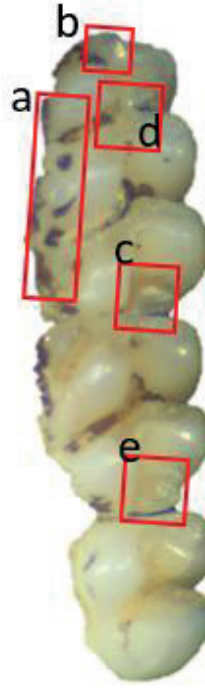
(D8)			(D9)			(D10)		
								
D	B	Tİ	D	B	Tİ	D	B	Tİ
%0	%0	%0	%100	%100	%100	%0	%0	%0
(D11)			(D12)			(D13)		
								
D	B	Tİ	D	B	Tİ	D	B	Tİ
%0	%0	%0	%0	%16	%7	%12	%0	%7
(D14)								
								
D	B	Tİ						
%50	%16	%35						

Çizelge 4.40 *A. uralensis* örneklerinde D14 ve D9 ayırıcı karakterlerinin Doğu Karadeniz ve Batı Karadenizde bulunma sıklığına göre oluşturulmuş grafik



4.4.4.3 Alt dişlerin genel yapısı

LM1’de cingula sayısı genellikle üç ve üstündedir (Şekil 4.39, a), tma yapısı genellikle aynı boyutta olup nispeten küçük yapılıdır, labial ve lingual anteroconidlerle bağlantılıdır (Şekil 4.39, b), central distoconidler *A. uralensis* örneklerinde nispeten gelişmiş durumdadır (Şekil 4.39, c). Lingual çıkıntı hiçbir örnekte gözlenmemiştir. Aneroconid complex genellikle kalın yapıdadır ve örneklerin çoğunda lingual ve labial anteroconidler ortada birleşir ve içeri girinti gözlenmez (Şekil 4.39, d). LM2’de genellikle ekstra cingula gözlenmez. Labial anteconidde ekstra bir durum söz konusu değildir, örneklerin büyük çoğunluğunda aynı boyut ve konumdadır, central distoconidler ise nispeten gelişmiştir (Şekil 4.39, e). *A. uralensis* örneklerinde alt dişler incelendiğinde Batı Karadeniz-Doğu Karadeniz gibi lokasyona bağlı varyasyon tespit edilemedi.



Şekil 4.39 *A. uralensis* sol alt diş sırası genel yapısı Örnek: 5076 ♂ Sinop-Dikmen-Göktepe

4.5 *A. mystacinus* (Danford ve Alston 1877) Örneklerinin Değerlendirmesi

Yaygın Adı: Kayalık orman faresi, Doğu geniş dişli orman faresi, geniş dişli orman faresi

Tip Yeri: Mersin, Sebil, Bolkar Dağları, Türkiye

4.5.1 Habitat ve yayılış alanı

A. mystacinus dünya üzerinde Yunanistan, Bulgaristan, Yugoslavya, Suriye, Lübnan, Filistin, Irak ve Kafkasya'da yayılışa sahiptir. Tütün Türkiye'de Trakya bölgesi hariç tamamında yayılışı bulunmaktadır (Çolak vd. 2004, Yiğit vd. 2006) (Şekil 4.39). Türkiye'de çalılıklarla kaplı kayalık alanlar, çam ormanları içi kayalık alanlar, yaprak döken karaşık orman içi kayalık alanlarda yaşamaktadır (Şekil 4.40)



Şekil 4.40 *A. mystacinus*'un dünya üzerindeki (üstte, IUCN), tezde kullanılan örnekleri ve dağılımı haritası (altta)

1-Kastamonu (n=1), 2-Düzce (n=2), 3-Zonguldak (n=3), 4-Tokat (n=3), 5-Giresun (n=6), 6-Trabzon (n=6), 7-Rize (n=6), 8-Artvin (n=10)



Şekil 4.41 *A. mystacinus*'un Çamlıhemşin (Rize)'deki habitatu.

4.5.2 Post varyasyonları



Şekil 4.42 *A. mystacinus* a: Batı Karadeniz, b: Doğu Karadeniz örneklerinin post varyasyonları

Batı örneklerinde dorsal kürk açık gri kahve kırçılıdır, burun ucundan kuyruğa kadar daha koyu renkli bir hat mevcuttur, yüz ve dorsal kürk aynı renktedir, lateralde bir renk değişikliği gözlenmez (Şekil 4.41, a). Dorsal ve ventral kürk çok keskin olmayan bir hatla ayrılır, ventralde renklenme koyu gridir, kuyruk dorsalinde dorsal kürkle aynı ventralinde ise ventral kürkle aynı renktedir, boyun bölgesinde yaka yoktur.

Doğu örneklerinde dorsal kürk koyu gri kahve kırçılı bir yapıdadır, burun ucundan kuyruğa kadar daha koyu renkli bir hat mevcuttur, yüz ve dorsal renk aynıdır, lateralde bir renk değişikliği gözlenmez (Şekil 4.41, b). Dorsal ve ventral kürk çok keskin olmayan bir hatla ayrılır, ventralde renklenme açık gri kırçılıdır, kuyruk dorsalinde dorsal kürkle aynı ventralinde ise ventral kürkle aynı renktedir, boyun bölgesinde yaka yoktur.

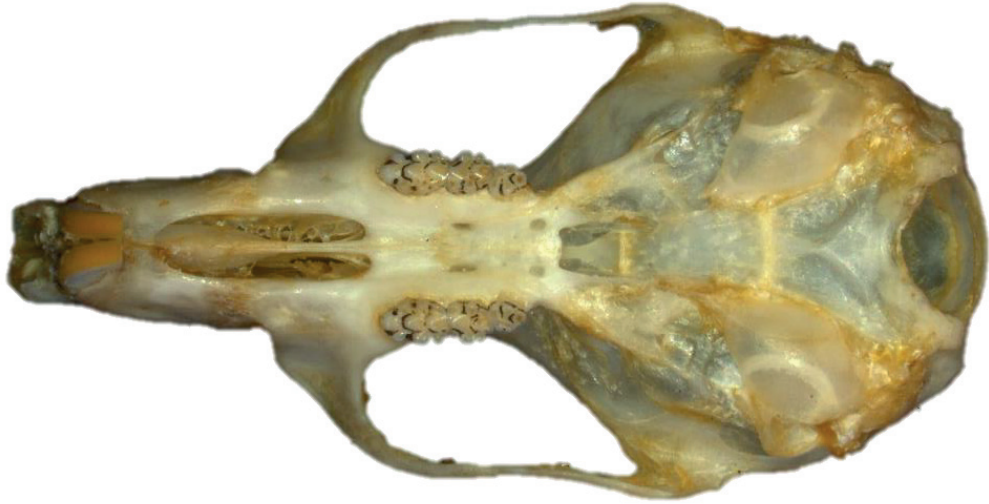
4.5.3 Kafatası varyasyonları

Dorsalden bakıldığında oksipitaller kondiller görünmez. Timpanik bulla kafatasına göre küçüktür. Nazal kemiklerin uç kısmı insisörden daha ileriye uzanır. Diğer türlerle karşılaştırıldığında kafatası belirgin olarak büyüktür. *A. mystacinus* kafatası dorsal, ventral, lateral ve alt çene görünümü (Şekil 4.42-4.45) verilmiştir.



Şekil 4.43 *Apodemus mystacinus* kafatası dorsalden görünüşü

Örnek: 2300 ♂ Artvin-Ardanuç



Şekil 4.44 *Apodemus mystacinus* kafatası ventralden görünüşü

Örnek: 7146 ♂ Giresun-Bulancak



Şekil 4.45 *Apodemus mystacinus* kafatası lateralden görünüşü

Örnek: 7153 ♀ Giresun- Bulancak



Şekil 4.46 *Apodemus mystacinus* alt çene görünüşü

Örnek: 3363 ♂ Trabzon-Maçka-Sümela

Kastamonu-Hanönü 6860 ♂ örneğinde angular process geniş ve gelişmiştir, foramen magnum üçgenimsidir ve incisiva foramina UM1'e ulaşmaz. Sutura coronalis 'V' şeklindedir, interpterygoid sinus düzdür, kesici dişler semi-orthodonttur.

Düzce-Akçakoca-Akkaya n=2 örneklerinde angular process geniş ve gelişmiştir, foramen magnum ovaldir, incisiva foramina 3702 ♀ örneğinde UM1'i geçerken 3703 ♀ örneğinde aynı hizadadır. Sutura coronalis 'V' şeklindedir, interpterygoid sinus düzdür ve kesici dişler 3702 ♀ örneğinde semi-orthodontken 3703 ♀ örneğinde opisthodonttur.

Zonguldak n=3 örneklerinde angular process geniş ve gelişmiştir, foramen magnum 5204 ♀ örneği hariç diğer iki örnekte üçgenimsidir. Incisiva foramina 5202 ♂ örneğinde UM1 ile aynı hizadadır, fakat diğer iki örnekte UM1'i geçer. Her üç örnekte de sutura coronalis 'V' şeklindedir, interpterygoid sinus 5207 ♀ örneğinde palatal kemiğin ortasında posterior yönde bir çıkıntı gözlenir, fakat diğer iki örnekte anteriore doğru çentik gözlenir. Kesici dişler opisthodonttur.

Tokat-Pazar-Kalederesi n=3 örneklerinde angular process ince keskindir, foramen magnum üçgenimsidir ve incisiva foramina 7022 ♂ örneğinde UM1 ile aynı hizada 7023 ♂ örneğinde UM1'e ulaşmaz, 7024 ♀ örneğinde ise geçer. Her üç örnekte de sutura coronalis 'V' şeklindedir. İnterpterygoid sinus 7023 ♂ örneğinde palatal kemikte posteriore doğru bir çıkıntı gösterirken, 7023 ♂ örneğinde düzdür, 7024 ♀ örneğinde ise ovaldir ve pterygoid kemikler orta noktaya doğru yaklaşım gösterir ve posteriora doğru tekrar uzaklaşırlar. Kesici dişler opisthodonttur.

Giresun-Bulancak n=6 örneklerinden 7147 ♂ örneğinde angular process incelenememiştir, fakat 7152 ♂ ve 7153 ♀ örnekleri dışındaki örneklerde geniş ve gelişmiştir, foramen magnum 7145 ♂ örneği hariç beş örnekte de ovaldir. Incisiva foramina 7146 ♂ ve 7145 ♂ örneklerinde UM1 ile aynı hizadadır, fakat diğer dört örnekte UM1'e ulaşmaz. Sutura coronalis üç örnekte 'V' şeklindeyken üç örnekte de 'U' şeklindedir, interpterygoid sinus 7153 ♀ ve 7146 ♂ örneklerinde palatal kemiğin ortasında posterior yönde bir çıkıntı gösterir fakat diğer dört örnekte bu kısım düzdür. Kesici dişler tüm örneklerde opisthodonttur.

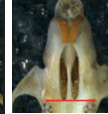
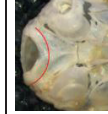
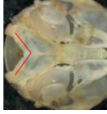
Trabzon-Maçka-Sümela n=5 örneklerinde angular process 3343 ♀, 3362 ♀ örneklerinde geniş ve gelişmiş, fakat diğer üç örnekte ise ince ve keskindir, foramen magnum sadece 3343 ♀ örneğinde ovaldir, diğer dört örnekte üçgenimsidir, incisiva foramina 3362 ♀ örneğinde UM1'e ulaşmaz, 3363 ♂ örneğinde geçer ve kalan dört örnekte UM1 ile aynı hizadadır, sutura coronalis örneklerin tamamında 'V' şeklindedir, interpterygoid sinus 3343 ♀ ve 3363 ♂ örneklerinde palatal kemiğin ortasında posteriore doğru çıkıntıya sahiptir, fakat diğer üç örnekte bu kısım düzdür. Kesici dişler 3363 ♂ örneğinde semi-orthodont diğer tüm örneklerde ise opisthodonttur. Trabzon-Sürmene 3797 ♂ örneğinde ise angular process geniş ve gelişmiştir, foramen magnum ovaldir ve incisiva foramina

UM1 ile aynı hizadadır. Sutura coronalis ‘V’ şeklindedir, interpterygoid sinus palatal kemiğin ortasında posteriore doğru çıkıntıya sahiptir, kesici dişler opisthodonttur.

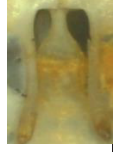
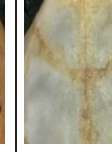
Rize-Çamlıhemşin n=6 örneklerinde angular process 5385 ♂ örneğinde incelenememiştir, fakat diğer beş örnek arasında 5405 ♂ ve 6386 ♀ örneklerinde ince ve keskindir, diğer üç örnekte ise geniş ve gelişmiştir, foramen magnum 5405 ♂ örneğinde incelenememiş, fakat diğer beş örnekten sadece 5385 ♂ örneğinde ovaldır, incisiva foramina sadece 5405 ♂ örneğinde UM1 ile aynı hizadadır, diğer beş örnekte UM1’e ulaşmaz, interpterygoid sinus 5405 ♂, 5407 ♀ örneklerinde palatal kemiğin ortasında posteriore doğru çıkıntıya sahiptir, fakat diğer dört örnekte bu kısım düzdür. Kesici dişler 5385 ♂ örneğinde semi-orthodonttur, kalan tüm örneklerde ise opisthodonttur.

Artvin-Cankurtaran Geçidi n=4 örneklerinde angular process sadece 5707 ♀ örneğinde geniş ve gelişmiştir, foramen magnum ise 5368 ♀ ve 5707 ♀ örneklerinde ovaldır, incisiva foramina örneklerin tamamında UM1’e ulaşmaz ve sutura coronalis sadece 5707 ♀ örneğinde ‘U’ şeklindedir. İnterpterygoid sinus örneklerin tamamında düzdür, kesici dişler 5370 ♂ örneğinde semi-orthodont, diğer tüm örneklerde ise opisthodonttur. Artvin-Ardanuç n=5 örneklerinde angular process sadece 2303 ♂ örneğinde geniş ve gelişmiştir, foramen magnum 2300 ♂ ve 2303 ♂ örneklerinde ovaldır, incisiva foramina 2306 ♀ örneğinde incelenememiştir, fakat diğer örneklerden sadece 2305 ♂ örneğinde UM1 ile aynı izadadır, kalan tüm örneklerde UM1’e ulaşmaz, sutura coronalis 2306 ♀ ve 2304 ♀ örneklerinde ‘U’ şeklindeyken, kalan tüm örneklerde ‘V’ şeklindedir. Örneklerin tamamında interpterygoid sinus düzdür, kesici dişler 2303 ♂ örneğinde opisthodont yapılyken diğer örneklerde semi-orthodont yapıldır. Lokasyonlara göre varyasyonların dağılımı Çizelge 4.42-4.45’de verilmiştir.

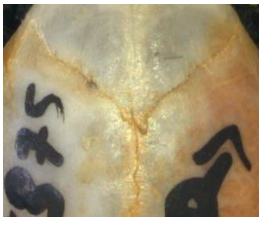
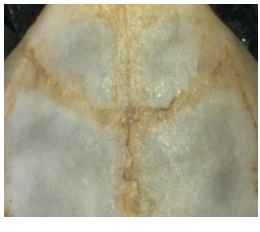
Çizelge 4.41 *A. mystacinus* örneklerinde kafatası varyasyonlarının lokasyon bazında dağılımı

Lokalite								
	(K1)	(K2)	(K3)	(K4)	(K5)	(K6)	(K7)	(K8)
Kastamonu -Hanönü n=1		1			1			1
Düzce- Akçakoca n=2		1	1	1		1	2	
Zonguldak n=3			3	2		1	1	2
Tokat- Pazar n=3			3	1	1	1		3
Giresun- Bulancak n=6			6		4	2	5	1
Trabzon- Maçka n=5		1	4	1	1	3	1	4
Trabzon- Sürmene n=1			1			1	1	
Rize- Çamlıhemşin n=6		1	5		5	1	1	4
Artvin- Cankurtaran n=4		1	3		4		2	2
Artvin- Ardanuç n=5		4	1		3	1	2	3
TOPLAM n=36	0	9	27	5	19	11	15	20

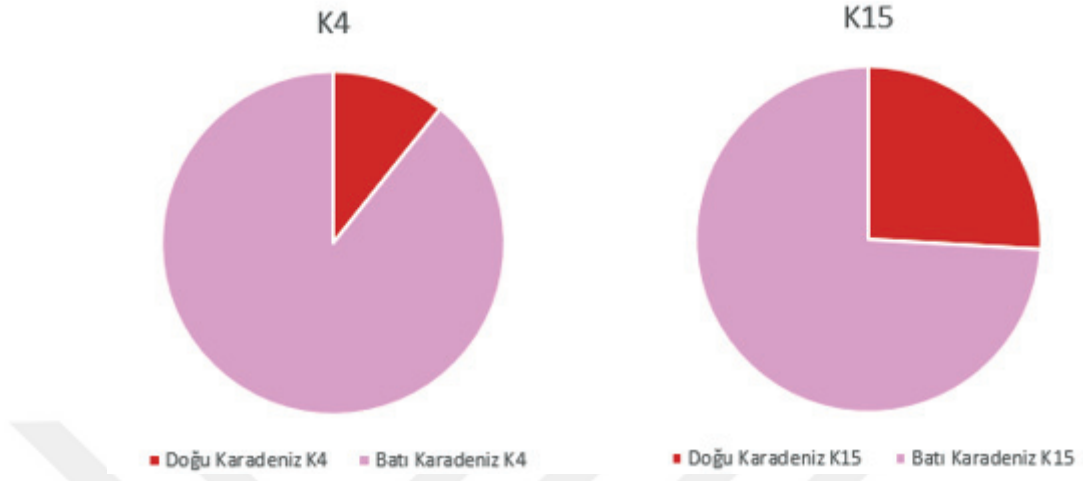
Çizelge 4.42 *A. mystacinus* örneklerinde diğer kafatası varyasyonlarının lokasyon bazında dağılımı

Lokalite								
	(K9)	(K10)	(K11)	(K12)	(K13)	(K14)	(K15)	(K16)
Kastamonu-Hanönü n=1	1				1		1	
Düzce-Akçakoca n=2	2				2		2	
Zonguldak n=3				1	3		3	
Tokat-Pazar n=3	1		1	1	3			3
Giresun-Bulancak n=6	4			2	3	3	2	3
Trabzon-Maçka n=5	3			2	5		2	3
Trabzon-Sürmene n=1				1	1		1	
Rize-Çamlıhemşin n=6	4			2	1	5	3	2
Artvin-Cankurtaran n=4	4				3	1	1	3
Artvin-Ardanuç n=5	5				3	2	1	4
TOPLAM n=36	24	0	1	9	25	11	16	18

Çizelge 4.43 *A. mystacinus* örneklerinde kafatası varyasyonlarının bölgeye göre ve tür içinde bulunma sıklığı yüzde hesaplamaları. D: Doğu Karadeniz, B: Batı Karadeniz, Tİ: Tür içi

(K1)			(K2)			(K3)			(K4)		
											
D	B	Tİ	D	B	Tİ	D	B	Tİ	D	B	Tİ
%0	%0	%0	%23	%33	%25	%76	%66	%65	%6	%50	%14
(K5)			(K6)			(K7)			(K8)		
											
D	B	Tİ	D	B	Tİ	D	B	Tİ	D	B	Tİ
%62	%16	%54	%31	%33	%31	%41	%50	%42	%58	%50	%57
(K9)			(K10)			(K11)			(K12)		
											
D	B	Tİ	D	B	Tİ	D	B	Tİ	D	B	Tİ
%65	%75	%70	%0	%0	%0	%3	%0	%2	%26	%25	%26
(K13)			(K14)			(K15)			(K16)		
											
D	B	Tİ	D	B	Tİ	D	B	Tİ	D	B	Tİ
%63	%100	%69	%36	%0	%30	%35	%100	%47	%64	%0	%52

Çizelge 4.44 *A. mystacinus* örneklerinde K4 ve K15 ayırıcı karakterlerinin Doğu Karadeniz ve Batı Karadeniz’de görülme sıklığına göre oluşturulmuş grafik



4.5.4 Üst ve alt dişlerin varyasyonları

A. mystacinus örnekleri UM1’ için 7, UM2 için 5, UM3 için 2 karakter bakımından incelenmiştir. *A. mystacinus* üst molar dişleri Şekil 4.46’da verilmiştir.



Şekil 4.47 *A. mystacinus* sol üst molar diş sırası Örnek:5416 ♂ Rize-Çamlıhemşin

4.5.4.1 UM1 varyasyonları

Kastamonu-Hanönü 6860 ♂ örneğinde UM1 incelenememiştir.

Düzce-Akçakoca n=2 örneklerinde t12 bulunur t3 spursuzdur ve t1-t5 ya da t4-t7 bağlantısı gözlenmez, t7 her iki örnekte de sivridir.

Zonguldak n=3 örneklerinde t12 bulunur, t3 spurludur ve t1-t5 ya da t4-t7 bağlantısı gözlenmez, t7 her üç örnekte de sivridir.

Tokat-Pazar-Kalederesi n=3 örneklerinde t12 bulunur, t3 spurludur ve t1-t5 ya da t4-t7 bağlantısı gözlenmez, t7 her üç örnekte de sivridir.

Giresun-Bulancak n=6 örneklerinde 7145 ♂ örneği dışındaki örneklerde t12 bulunur, t3 spurludur ve t1-t5 bağlantısı gözlenmez t4-t7 bağlantısı ise 7146 ♂, 7147 ♂ ve 7152 ♂ örneklerinde varken diğer üç örnekte ise yoktur, t7 ise 7147 ♂, 7152 ♂ ve 7153 ♀ örneklerinde düzken diğer üç örnekte sivridir.

Trabzon-Maçka-Sümela n=5 örneklerinden 3343 ♀ örneğinde t12 bulunmaz, bunun dışında tüm örneklerde mevcuttur, örneklerin tamamında t3 spurludur ve t1-t5 bağlantısı bulunmaz, 3343 ♀ örneğinde t4-t7 bağlantısı mevcuttur, fakat kalan beş örnekte gözlenmez. 3343 ♀ örneğinde t7 düzken kalan beş örnekte sivridir. Trabzon-Sürmene 3797 ♂ örneğinde ise t12 bulunur, t3 spurludur, t1-t5 veya t4-t7 bağlantısı gözlenmez, t7 sivri yapıdadır.

Rize-Çamlıhemşin n=6 örneklerinden 5385 ♂, 5407 ♀ ve 5415 ♂ incelenememiştir, fakat kalan üç örnekten sadece 5386 ♀ örneğinde t12 yoktur, t3 her üç örnekte de spurludur ve t1-t5 bağlantısı gözlenmez, t4-t7 bağlantısı ise sadece 5386 ♀ örneğinde yoktur, t7 her üç örnekte de sivridir.

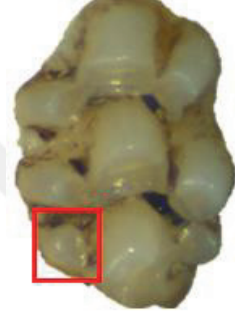
Artvin-Cankurtaran geçidi n=4 örneklerinden 5368 ♀ ve 5370 ♂ örnekleri incelenememiştir, kalan iki örnekte de t12 bulunur, t3 spurludur ve t1-t5 veya t4-t7 bağlantısı gözlenmez, t7 sivri yapılıdır.

Artvin-Ardanuç n=5 örnekleri incelenememiştir. Lokasyonlara göre varyasyon dağılımları (Çizelge 4.46- 4.48) verilmiştir.

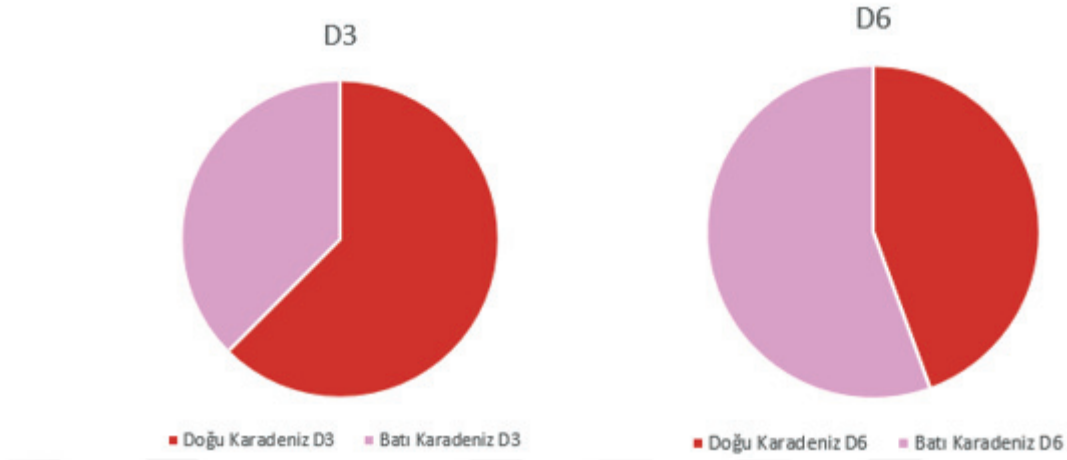
Çizelge 4.45 *A. mystacinus* örneklerinde UM1 varyasyonlarının lokasyon bazında dağılımı

Lokalite	 (D1)	 (D2)	 (D3)	 (D4)	 (D5)	 (D6)	 (D7)
Kastamonu- Hanönü n=1	----	----	----	----	----	----	----
Düzce- Akçakoca n=2		2				2	
Zonguldak n=3		3	3			3	
Tokat-Pazar n=3		3	3			3	
Giresun- Bulancak n=6		5	6		3	3	3
Trabzon- Maçka n=5		4	5		1	4	1
Trabzon- Sürmene n=1		1	1			1	
Rize- Çamlıhemşin n=6		2	3		2	3	
Artvin- Cankurtaran n=4		2	2			2	
Artvin- Ardanuç n=5		----	----	----	----	----	----
TOPLAM n=36		22	23	0	6	21	4

Çizelge 4.46 *A. mystacinus* örneklerinde UM1 varyasyonlarının bölgeye göre ve tür içinde bulunma sıklığı yüzde hesaplamaları D:Doğu Karadeniz, B:Batı Karadeniz, Tİ:Tür içi

(D1)			(D2)			(D3)		
								
D	B	Tİ	D	B	Tİ	D	B	Tİ
%0	%0	%0	%85	%100	%88	%100	%60	%92
(D4)			(D5)			(D6)		
								
D	B	Tİ	D	B	Tİ	D	B	Tİ
%0	%0	%0	%30	%0	%24	%80	%100	%84
(D7)								
								
D	B	Tİ						
%20	%0	%16						

Çizelge 4.47 *A. mystacinus* örneklerinde D3 ve D6 ayırıcı karakterlerinin Doğu Karadeniz ve Batı Karadenizde görülme sıklığına göre oluşturulmuş grafik



4.5.4.2 UM2 ve UM3 varyasyonları

Kastamonu-Hanönü 6860 ♂ örneğinde UM2 ve UM3 incelenememiştir.

Düzce-Akçakoca n=2 örneklerinde UM2’de t12 mevcuttur, t1-t5 veya t4-t7 bağlantısı gözlenmez ve t7 sivridir. UM3’te her iki örnekte de t1-t5 bağlantılıdır ve sadece 3703 ♀ örneğinde t6-t8 bağlantısızdır.

Zonguldak n=3 örneklerinde UM2’de t12 mevcuttur, t1-t5 veya t4-t7 bağlantısı gözlenmez ve t7 sadece 5202 ♂ örneğinde sivridir. UM3’te her üç örnekte de t1-t5 bağlantılıdır ve 5202 ♂, 5204 ♀ örneklerinde t6-t8 ayrı durumdadır.

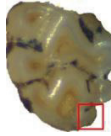
Tokat-Pazar-Kalederesi n=3 örneklerinde UM2’de t12 mevcuttur, t1-t5 veya t4-t7 bağlantısı gözlenmez, t7 her üç örnekte de sivridir. UM3’te her üç örnekte de t1-t5 bağlantılıdır ve 7023 ♂, 7024 ♀ örneklerinde t6-t8 ayrı durumdadır.

Giresun-Bulancak n= 6 örneklerinin tamamında UM2’de t12 mevcuttur, t1-t5 bağlantısı hiçbir örnekte gözlenmez, t6-t7 bağlantısı ise 7147 ♂, 7151 ♀, 7152 ♂ örneklerinde mevcuttur, t7 7147 ♂ ve 7152 ♂ örneklerinde düzdür, fakat kalan örneklerin tamamında sivridir. UM3’te t1-t5 tüm örneklerde bağlantılıdır, fakat 7146 ♂, 7151 ♀ örneklerinde t6-t8 ayrı durumdadır.

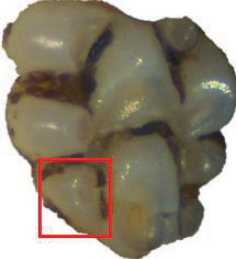
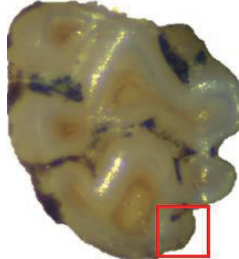
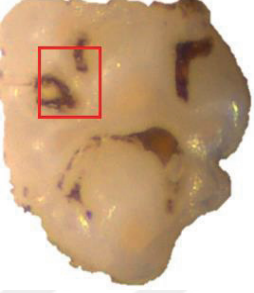
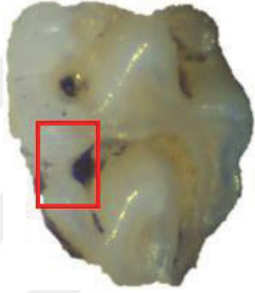
Trabzon-Maka-Sümela n=5 örneklerinden 3342 ♀, 3343 ♀ ve 3362 ♀ örnekleri incelenememiştir, kalan iki örnekte de t12 mevcuttur, t1-t5 veya t4-t7 bağlantısı gözlenmez, t7 iki örnekte de sivridir. UM3'te 3350 ♂ örneği incelenememiştir ve 3363 ♂ örneğinde t1-t5 ve t6-t8 bağlantılı durumdadır. Trabzon-Sürmene 3797 ♂ örneğinde ise t12 mevcuttur, t1-t5 veya t4-t7 bağlantısı gözlenmez ve t7 sivri yapılıdır. UM3'te t1-t5 ve t6-t8 bağlantılı durumdadır.

Rize-amlıhemşin n=6 örneklerinden 5385 ♂, 5407 ♀ ve 5415 ♂ örnekleri incelenememiştir, kalan üç örnekte de t12 mevcuttur, t1-t5 veya t4-t7 bağlantısı gözlenmez ve sadece 6386 ♀ örneğinde t7 düzdür. UM3'te sadece 5405 ♂ örneğinde t1-t5 ayrı durumdadır, t6-t8 üç örnekte de bağlantılıdır. Artvin-Cankurtaran n=4 örneklerinden 5370 ♂ ve 5368 ♀ incelenememiştir, kalan iki örnekte de t12 mevcuttur, t1-t5 veya t4-t7 bağlantısı gözlenmez ve 5369 ♀ örneğinde t7 düzken 5707 ♀ örneğinde sivridir. UM3'te her iki örnekte de t1-t5 bağlantılıdır, fakat t6-t8 sadece 5707 ♀ örneğinde ayrı durumdadır. Artvin-Ardanuç n= 5 örnekleri incelenememiştir. Lokasyonlara göre varyasyonların dağılımı Çizelge 4.49-4.51'de verilmiştir.

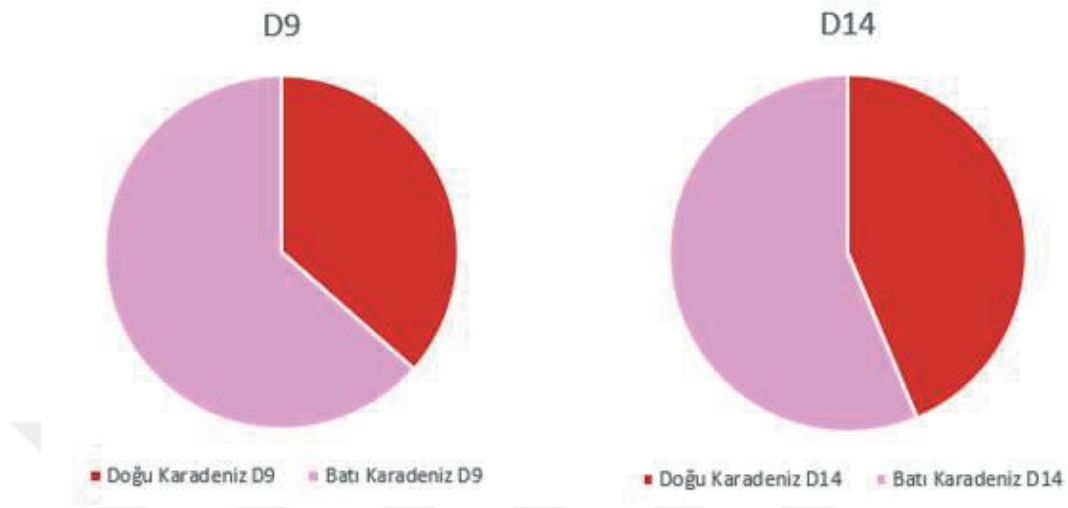
Çizelge 4.48 *A. mystacinus* örneklerinde UM2 ve UM3 varyasyonlarının lokasyon bazında dağılımı

Lokalite	 (D8)	 (D9)	 (D10)	 (D11)	 (D12)	 (D13)	 (D14)
Kastamonu- Hanönü n=1	----	----	----	----	----	----	----
Düzce- Akçakoca n=2	2		2				
Zonguldak n=3	1	2	3				2
Tokat-Pazar n=3	3		3				2
Giresun- Bulancak n=6	4	2	6		3		2
Trabzon- Maçka n=5	2		2				
Trabzon- Sürmene n=1	1		1				
Rize- Çamlıhemşin n=6	2	1	3			1	
Artvin- Cankurtaran n=4	1	1	2				1
Artvin- Ardanuç n=5	----	----	----	----	----	----	----
TOPLAM n=36	16	6	22	0	3	1	7

Çizelge 4.49 *A. mystacinus* örneklerinde UM2 ve UM3 varyasyonlarının bölgeye göre ve tür içinde bulunma sıklıklığı yüzde hesaplamaları. D: Doğu Karadeniz, B: Batı Karadeniz, Tİ: Tür içi

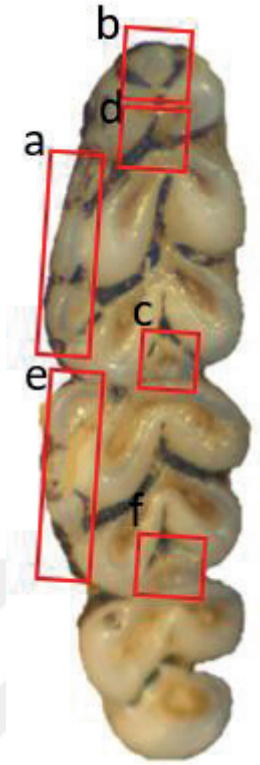
(D8)			(D9)			(D10)		
								
D	B	Tİ	D	B	Tİ	D	B	Tİ
%76	%60	%72	%23	%40	%27	%100	%100	%100
(D11)			(D12)			(D13)		
								
D	B	Tİ	D	B	Tİ	D	B	Tİ
%0	%0	%0	%17	%0	%13	%6	%0	%4
(D14)								
								
D	B	Tİ						
%31	%40	%33						

Çizelge 4.50 *A. mystacinus* örneklerinde D9 ve D14 ayırıcı karakterlerin Doğu Karadeniz ve Batı Karadenizde bulunma sıklığına göre oluşturulmuş grafik



4.5.4.3 Alt dişlerin genel yapısı

LM1’de cingula sayısı genellikle üç ve üstündedir (Şekil 4.47, a), tma yapısı genellikle aynı boyutta olup nispeten küçük yapılıdır, labial ve lingual anteroconidlerle örneklerin %39’unda bağlantısızdır (Şekil 4.47, b), central distoconidler, *A. mystacinus* örneklerinde nispeten gelişmiş durumdadır (Şekil 4.47, c). Lingual çıkıntı hiçbir örnekte gözlenmemiştir. Aneroconid complex genellikle kalın yapıdadır ve örneklerin çoğunda lingual anteroconidin labial tarafından yukarıya çıkıntı yapar (Şekil 4.47, d). LM2’de genellikle cingula gözlenir bunların sayısı 3’e kadar çıkabilir (Şekil 4.47, e). Labial anteconidde ekstra bir durum söz konusu değildir, hemen tüm örneklerde aynı boyut ve konumdadır, central distoconidler ise nispeten gelişmiştir (Şekil 4.47, f). *A. mystacinus* örneklerinde alt dişler incelendiğinde Batı Karadeniz-Doğu Karadeniz gibi lokasyona bağlı varyasyon tespit edilemedi.



Şekil 4.48 *A. mystacinus* örneklerinde sol alt diş sırası Örnek: 7146 ♂ Giresun-Bulancak

5. SONUÇLAR ve TARTIŞMA

5.1 *Apodemus* Türlerinin Morfolojik Durumları ve Paleocoğrafya ile İlişkilendirmesi

Bu tez çalışmasında genetik (mtDNA cytb ve kontrol bölgesi) yakınlıkları tespit edilmiş *A. flavicollis* n=44, *A. witherbyi* n=19, *A. uralensis* n=27, *A. sylvaticus* n=6 ve *A. mystacinus* n=36 örnekleri kullanılarak kafatası, kürk ve molar dişlerdeki varyasyonlar tespit edilip, bu varyasyonların Türkiye'deki dağılımları ve varyasyonların toplandığı lokasyonlar coğrafik olarak tartışıldı. Literatürden sağlanan morfolojik karakterler her bir örnekte var/yok şeklinde incelenmiş görülme sıklıklarına göre bölgelere ayrılmıştır, ayrıca bu karakterlerin taksonomik durumunda tartışmalı bir yapıya sahip olan *Apodemus* türlerini de birbirinden ayırma hedeflenmiştir.

İncelenen *A. flavicollis* örneklerinde UM1 yapısı incelendiğinde % 73 oranında t2 bis varlığı, % 61 oranında t12 varlığı, % 88 oranında t3 spur varlığı ve % 52 oranında t1-t5 varlığı gözlenmiştir, kesici dişler % 56 oranla semi-orthodonttur, kafatası incelendiğinde ise % 77 oranla incisiva foramina UM1'e ulaşmaz ve % 86 oranla sutura coronalis 'V' şeklindedir. Kryštufek vd. (2009) çalışmasında Anadolu, Trakya ve Gökçeada'dan örnekler incelemiştir. Türün genel kafatası karakterlerini kısa incisiva foramina ve 'V' şeklinde sutura coronalis yapısıyla tanımlamışlardır. Bu karakterler bu tez çalışmasında elde edilen sonuçlarla uyumludur. Bu tez çalışmasında Kryštufek vd. (2009)'dan farklı olarak kafatasında foramen magnum ve angular process incelenmiştir. Örneklerin yarısında oval yapılı foramen magnum tespit edilmiş ve % 53'ünde geniş ve gelişmiş angular process gözlemlenmiştir. Kryštufek vd. (2009) çalışmasında UM1 genel karakterleri için ise sıklıkla t1 veya t3 spura rastlandığını öne sürmüştür. Bu tez çalışmasında *A. flavicollis* örneklerinde t3 spur bulunma oranı % 88 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuç Kryštufek vd. (2009) çalışmasıyla uyumludur. Kryštufek vd. (2009) çalışmasının aksine sadece bir örnekte t1 spura rastlanmıştır. Benzer şekilde Kryštufek vd. (2009) çalışmasında UM1'de t7'nin nadiren düz yapıda olabileceği ortaya konmuştur fakat bu tez çalışmasında % 55 oranında t7 düzdür. Ayrıca incelenen karakterler ise t1-t5 bağlantısının varlığı (% 52) ve t4-t7 (% 22) bağlantısının varlığıdır. Ayrıca bu çalışmada *A. witherbyi* ile karakterize edilmiş olan interpterygoid sinuste palatal kemiğin

ortasında çıkıntı bulundurma durumu (Kryštufek vd. 2009, Yorulmaz ve Albayrak 2009) genetik teşhisi yapılmış olan *A. flavicollis* (Selvi 2019) 6752 ♂ örneğinde tespit edilmiştir ve yine farklı olarak alt dişler incelenmiş, *A. flavicollis* örneklerinde LM1'de cingula sayılarının genellikle 3 ve üstünde olduğu, central distoconidlerin ise indirgenmiş bir yapıya sahip olduğu tespit edilmiştir.

Kryštufek vd. 2009 çalışmasında Anadolu ve Trakya örnekleri arasındaki morfolojik ayrımı, Anadolu'da vücudun ventralinde boyun bölgesinde bulunan sarı yaka varyasyonunun daha az Trakya'da ise daha çok rastlanması ve Anadolu'da UM1'de t12'ye daha çok rastlanmasıyla yorumlamıştır. Bu durum yaka varyasyonunda bu tez çalışmasıyla uyum içerisindedir, fakat UM1'de t12 bulunması durumu Anadolu'da % 66, Trakya'da % 53 oranlarıyla tezle uyumlu olsa da tam bir ayırıcı karakter olarak değerlendirilmemiştir.

Apodemus flavicollis'te Interpterygoid sinus şekil olarak yüksek oranda oval bir yapı sergilerken, palatal kemiğin ortasında çıkıntı gösteren veya düz bir yapıya sahip olan interpterygoid sinus yapısına düşük bir oranda rastlanmıştır. Oval yapıyı paralel pterygoid kemikler (K10) ve orta noktaya doğru yaklaşan ve dorsalde tekrar uzaklaşan pterygoid kemikler (K11) olarak ayırdığımızdaysa da K10 varyasyonu Trakya örneklerinde artarken (% 60), K11 varyasyonu yaygın olarak Anadolu örneklerinde gözlenmiştir (% 53). UM1 yapısı aynı şekilde incelendiğinde Trakya örneklerinde yüksek oranda t2 bis yapısı gözlenirken Anadolu örneklerinde bu oran sadece % 9 dur. Ayrıca Anadolu ve Trakya örnekleri arasında kürk renklenmesinde farklılıklar tespit edilmiş olup Anadolu örneklerinde yakasız örneklere rastlanmıştır. Kuzeybatı (Trakya) ve Kuzeydoğu (Doğu ve Orta karadeniz) oldukça farklılaşmıştır. Marmara ve Batı Karadeniz bu durumda morfolojik olarak geçiş niteliğindedir. Filippucci vd. (1996) *A. flavicollis*'te dorsal kürk rengini sarımsı ya da kıvımsı olarak tanımlamıştır. Araştırmacılara göre karın altı saf beyaz ya da hafif grimsi beyaz arasında değişir. Bu durum tez çalışmasında dorsal kürk renginde Anadolu örnekleriyle uyurken ventral renkte Trakya ile uyumaktadır.

Anadolu-Trakya popülasyonlarının birbirlerinden genetik ve morfolojik olarak ayrılmasının temel sebeplerinden biri aradaki su bariyerleridir (Michaux vd. 2005). İstanbul boğazı ve çanakkale boğazı, Marmara denizi bu bariyerleri oluşturmaktadır.

İstanbul boğazının yaratmış olabileceği bariyer etkisi bazı çalışmalarda göz önünde bulundurulmuştur (Michaux vd. 2005). Michaux vd. (2005) yaptıkları çalışmada aynı şekilde erken Pleyistosen soğumalarının Balkan ve Anadolu popülasyonlarının izolasyonu ile *A. mystacinus* ve *A. epimelas*'ın genetik farklılaşmasını katkı sağladığını ortaya koymuşlardır. Selvi (2019) çalışmasında bu tez çalışmasında morfolojik olarak incelenen örneklerin sitokrom *b* ve kontrol bölgesi analizlerinde bu bölgelerdeki popülasyonların birbirinden farklı genetik yapıya sahip olduğunu belirtmiştir. Bu tez çalışmasında yapılan morfolojik analizler Trakya ve Anadolu popülasyonlarını birbirinden ayırmıştır. Bu tez çalışmasında elde bu sonuç Selvi (2019)'la uyum içinde olduğu görülmüştür.

Apodemus flavicollis'ın farklılaşmasına *A. sylvaticus*'la benzer habitatı yaşamlarının etkili olduğu vurgulanmaktadır. Buzul dönemleri ve buzul sonrası dönemler orman yapısını ve ormanların yayılışlarını etkilemiştir (Michaux vd. 2003). Bu durum *A. sylvaticus*'un yayılışını etkilemiştir (Michaux vd. 2003). Sıklıkla aynı ya da benzer habitatları seçen *A. flavicollis* ve *A. sylvaticus* türlerini morfolojik yaklaşımlarla ayırmak her ne kadar zor olsa da genetik olarak kolayca ayrılabilen türlerdir (Michaux 2004). Marsh ve Harris (2000) bu iki türün sıklıkla aynı alanları tercih ettiğini fakat ormanlık alanlardaki kanopi örtüsü, sert tohum/meyve ağacı türlerinin sayısı ve düşen odunsu parçalar *A. flavicollis*'in bolluğunu etkilerken otsu örtü ve yükseklik ise *A. sylvaticus*'un bolluğunu etkilediğini ortaya koymuştur. Mikulova ve Frynta (2001) çalışmasında *A. sylvaticus* ve *A. flavicollis* örneklerinde vücut ve kafatası karakterleriyle yaptığı ölçümler sonucunda bu iki tür arasındaki benzerliği iki farklı duruma bağlamışlardır. Bunların birincisi her iki türün de kendi popülasyonları içinde yüksek oranda farklı varyasyonlar göstermesi, ikincisi ise ekolojik ihtiyaçlar ve talepler bağlamında yüksek yakınlık gösteren türlerin, rekabet nedeniyle devamlı olarak bir arada var olamayabileceğinden kaynaklı durum sonucunda, oluşan karakter değişiminin var olan baskın rekabetçiye karşı savunma olarak, zayıf türün sergilediği adaptif bir tepki olması durumuyla, bu iki tür arasındaki benzerliği açıklamışlardır. İtalya'da yapılan bir çalışmada *A. flavicollis*'te morfometrik çeşitliliğin *A. sylvaticus*'tan daha büyük olduğunu ve bunun rekabet baskısı nedeniyle ortaya çıkmış olabileceğini, bu rekabette de *A. flavicollis*'in *A. sylvaticus*'a karşı üstünlüğünü vurgulamıştır (Amori ve Contoli 1994).

Hem litertürde hem de bu tez çalışmasında kullanılan kafatası ve diş morfolojik karakterleri bu iki türü ayırmada sınırlı kalmıştır. Fakat bu tez çalışmasında tam olmasa bile bu iki türü ayırabilecek nitelikte olan karakterler tespit edilmiştir. Bunlardan bir tanesi sadece bu tez çalışmasında ortaya konan kesici dişin özelliğidir. Bu özellik *A. sylvaticus* örneklerinde tür içinde % 85 oranında orthodont diş tipi gözlenirken, *A. flavicollis* örneklerinde bu oran % 29 dur. Benzer şekilde bu tez çalışmasında incisiva foramina uzunluğunun da iki türün birbirinden ayrılmasında katkı sağlar nitelikte olduğu bulunmuştur. Incisiva foramina *A. flavicollis* örneklerinde % 77 oranında UM1'e ulaşmazken, *A. sylvaticus* örneklerinde %57 oranında UM1'i geçen, % 42 oranında da UM1 ile aynı hizada olan incisiva foramina yapısı gözlenmiştir. Kryštufek ve Stojanovski (1996) çalışmalarında benzer şekilde bu iki türü ayırmada incisiva foramina uzunluğunu kullanmışlardır. Kryštufek vd. (2009) çalışmasında UM1'de t1-t5 bağlantısının bulunma sıklığının *A. flavicollis* örneklerinde *A. sylvaticus* örneklerine göre daha sık bulunduğunu belirtmiştir. Bu durum bu tez çalışmasıyla uyum içindedir (*A. flavicollis* : % 52, *A. sylvaticus* % 28). Jojic vd. (2014) morfolojik olarak problemli olan bu iki türün ISSR-PCR metoduyla teşhis edilmiş *A. flavicollis* ve *A. sylvaticus*'un Sırbistan örneklerinde geleneksel morfometri ve geometrik morfometri analizleriyle ayrılabilindiklerini ortaya koymuşlar. Ayrıca Çolak vd. (2007) çalışmalarında Türkiye'den *A. sylvaticus* ve *A. flavicollis* örneklerinin de dahil olduğu 6 *Apodemus* türünü morfometrik olarak ayırmışlardır.

Bu çalışmada, UM1 yapısı incelendiğinde, t2 bis yapısı *A. flavicollis* Trakya örneklerinin (n=18) tamamında bulunduğu, *A. flavicollis*'in Anadolu örneklerinde bulunmadığı tespit edildi. Benzer şekilde *A. sylvaticus*'un Marmara Adası ve Gökçeada örneklerinde t2 bis yapısı % 57 oranında saptanmıştır ve Anadolu örneklerinin hiçbirinde gözlenmemiştir. t2 bis yapısının Anadolu örneklerinde bulunmaması ilginç bulunmuştur. Yorulmaz ve Albayrak (2009) Ankara ve çevresinden toplanılan *A. sylvaticus* örnekleri üzerinde yapmış oldukları çalışmada UM1 de % 92 oranında t12 ve % 26 oranında da t1-t5 bağlantısı tespit etmişlerdir. Bu tez çalışmada Anadolu örneklerinin % 33 oranında t12 ve % 66 oranında t1-t5 bağlantısı bulunmuştur. Bu tez çalışmasında elde edilen bu bulgu Yorulmaz ve Albayrak (2009) verileriyle farklı olduğu görülmüştür. Yorulmaz ve Albayrak (2009)'den farklı olarak bu tez çalışmasında UM1'de t7 incelenmiş ve % 71

oranında düz bir yapıya sahip olduğu tespit edilmiştir. Kryštufek vd. (2009) çalışmasında Yunanistan ve Edirne'den topladıkları *A. sylvaticus* örneklerinde t1-t2 ya da t2-t3 arasında ekstra tüberküller görülebileceğini belirtmiştir. Aksine, bu tez çalışmasında hiçbir örnekte böyle bir tüberküle rastlanmamıştır. Kryštufek vd. (2009) çalışmada UM1'de t7 nin düz veya şişkin olabileceğini bazen de bulunmayabileceğini tespit etmiştir. Bu tez çalışmasında t7 bulunmayan örneğe rastlanmamıştır. UM1 ve UM2'de t4-t7 bağlantısıyla neredeyse karakterize edilen (Filippucci vd. 1996) *A. sylvaticus* örneklerinde bu çalışmada UM1'de % 57 UM2'de %71 oranında rastlanmıştır.

A. sylvaticus örneklerinin kafatası incelemelerinde % 57 oranında 'V' şeklinde, % 43 oranındaysa 'U' şeklinde sutura coronalis yapısına rastlanmıştır. Kesici dişler % 85 oranında orthodonttur. Yorulmaz ve Albayrak (2009) çalışmasında Ankara ve etrafından toplanan örneklerinin tamamında incisiva foramina yapısının UM1'i geçtiğini belirtse de bu çalışmada Anadolu örneklerinde incisiva foraminanın UM1'i geçtiği örneğe rastlanmamıştır, bu çalışmadan farklı olarak tez çalışmasında kafataslarında foramen magnum incelenmiş ve % 71 oranında üçgenimsi yapıda olduğu tespit edilmiştir.

Kryštufek (2002) çalışmasında Londra Doğal Tarih Müzesi'nden elde ettiği tip yeri Kohrud, İran olan *Apodemus arianus* Blanford, 1981 örneğinde morfolojik karakterlerle yaptığı teşhisinde, bu türün *A. flavicollis* Melchior, 1834'in junior sinonimi olduğunu tespit etmiştir. Kryštufek (2002) çalışmasında *A. flavicollis* türü içerisinde t7'nin sivri yapılı olması durumunun karakteristik olduğunu belirtmiştir. Bu tez çalışmasında incelenen *A. flavicollis* örneklerinde sivri yapılı t7 % 44 oranında tespit edilmiştir. Bu durum Kryštufek (2002) çalışmasıyla uyum içinde olmadığı görülmüştür. Bu farklılığın nedeni coğrafik uzaklığa bağlı varyasyon olabilir. .

Bu çalışmada *A. sylvaticus* örneklerinin % 60 oranla geniş ve gelişmiş angular processe sahip olduğu , bu oranı artıran örneklerin ise Gökçeada ve Anadolu'ya ait olduğu tespit edilmiştir. Renaud ve Michaux (2003) Almanya ve Fransa'daki müzelerde bulunan *A. sylvaticus*'un 442 örneğinde alt çeneyi geometrik morfometrik yöntemle analiz etmişlerdir. Araştırmacılar genetik teşhisleri yapılmış olan Fransa örneklerinde morfolojik varyasyonları tespit etmiş ve bu varyasyonları coğrafik gradient, izolasyon ve genetik yapının nispi önemine bağlamışlardır. Araştırmacılar alt çene varyasyonundaki coğrafi

gradienti beslenme davranışındaki değişikliklere türün uyumsal tepkisi olarak yorumlamışlardır. Bu durumda çene yapısı Anadolu ve Gökçeada vejetasyonuna göre şekillenmiş olabileceği söylenebilir.

Kryštufek (2002) çalışmasında Londra Doğal Tarih Müzesi'nden elde ettiği tip yeri Girit Adası (Yunanistan) olan *Apodemus sylvaticus creticus* Muller, 1910 örneğinde morfolojik karakterlerle yaptığı teşhisinde bu türün *A. sylvaticus* Linnaeus 1758 'in sinonimi olduğunu ortaya koymuştur. Kryštufek (2002) çalışmasında *A. sylvaticus* türü içerisinde uzun incisiva foraminanın karakteristik olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı UM1 de t1-t5 yapısının ise görülmediğini tespit etmiştir. Bu tez çalışmasında incelenen *A. sylvaticus* örneklerinde incisiva foraminanın % 57 oranında UM1 hizasını geçen, % 42 oranındaysa bu hizaya ulaşan varyasyonları tespit edilmiştir. Bu durum Kryštufek (2002) çalışmasıyla uyum içindedir. Bununla birlikte Kryštufek (2002)'den farklı olarak bu tez çalışmasına % 28 oranında UM1'de t1-t5 bağlantısı tespit edilmiştir.

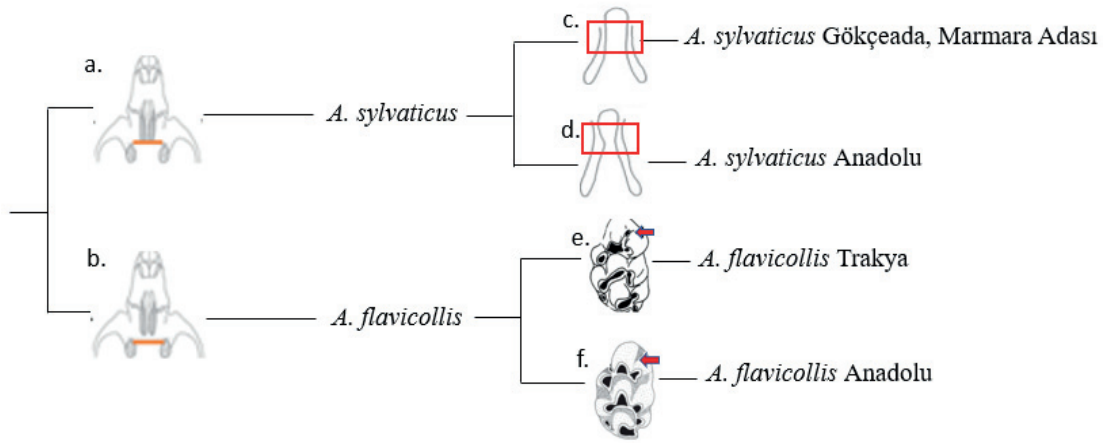
A. sylvaticus'un ada popülasyonlarıyla Anadolu popülasyonları ise bariz olarak ayrılmaktadır. İnterpterygoid sinus yapısı Gökçeada ve Marmara Adası'ndan alınan örneklerin tamamında ovaldır. Buna karşın pterygoid kemikler birbirlerine paralel uzanırken (K10), Anadolu örneklerinde bu varyasyon yoktur. Anadolu örneklerinde pterygoid kemikler oval, fakat orta kısma doğru yaklaşan ve posteriore doğru tekrar uzaklaşarak devam eden (K11) varyasyonu ve düz yapılı (K9) varyasyonu Anadolu örneklerinde yaygındır. Benzer şekilde incisiva foramina Gökçeada ve Marmara Adası örneklerinde UM1'i geçerken, Anadolu örneklerinin hiçbirinde böyle bir yapı söz konusu değildir. UM1 yapısı incelendiğinde t2 bis yapısı sadece ada popülasyonlarına özgü olduğu saptanmıştır. Ayrıca Anadolu popülasyonunda sarımsı bir yaka mevcutken, ada popülasyonlarından hiçbir örnekte yakaya rastlanmamıştır. Kryštufek vd. (2009) Yunanistan ve Edirne'den topladıkları *A. sylvaticus* örnekleriyle yaptığı çalışmada, örneklerin yarısından çoğunda sarı yakaya rastlamıştır. Bu tez çalışmasında Gökçeada ve Marmara Adası *A. sylvaticus* örnekleri morfolojik açıdan örtüşürken, bu iki ada popülasyonu ana kara popülasyonu ile ayrılmaktadır. Renaud ve Michaux (2007) hem ana kara hem de değişik Atlantik ve Batı Akdeniz adalarından toplanan *A. sylvaticus* örneklerini mandibul ve birinci üst molar yüzey outline metoduna dayanarak analiz etmişler ve ana kara ve ada popülasyonları arasında önemli farklılıkların olduğunu tespit etmişlerdir. Farklı olarak bu tez çalışmasında alt dişler incelenmiş ve LM1 ve LM2'de

central distoconidler ada popülasyonlarında gelişmiş bir yapıdayken, Anadolu popülasyonlarında indirgenmiş olduğu tespit edilmiştir.

Koral (2009) Gökçeada'nın Trakya havzasının Güney-Batı yönlü genişleyen kısmında yer aldığını tespit etmiş ve dolayısıyla Gökçeada'nın Trakya anakarasına ait olduğu ileri sürmüştür. Perissoratis ve Conispoliatis (2003) geç Pleyistosen süresince artan buzullar ve dolayısıyla 21.500 yıl önce düşen deniz seviyesinin Ege adalarını etkilediğini birçok adanın ana kara bağlantısı sağladığını ve Gökçeada'nın bunlardan biri olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu tez çalışmasında bu dönemde ana kara ve adalar arasında gen akışı sağlanmış olduğu ya da insan kaynaklı taşınmış olabileceği söylenebilir.

Selvi (2019) çalışmasında bu tezde morfolojik özellikleri incelenen örnekleri genetik olarak analiz etmiş ve tüm Batı Anadolu örnekleri'nin genetik olarak Gökçeada, Trakya ve Avrupa popülasyonlarıyla beraber kümelendiğini ortaya koymuştur. Bu durum Gökçeada'ya *A. sylvaticus* örneklerinin Trakya'dan geldiğini desteklemektedir. Gökçeada ve Marmara Adası örneklerinin tamamında temel morfolojik karakterlerin örtüşmesi, Marmara Adası'na da *A. sylvaticus* yayılımının Trakya'dan olduğu ihtimalini destekler niteliktedir. Bu karakterler ana kara popülasyonundan taşındıktan sonra doğal bir seçilime ya da popülasyon darboğazına tabi tutulmuş olabileceği gibi ilk gelen bireylerde seçici baskın halde olup korunmuş da olabilir.

Yaltırak vd. (2002) Marmara Adası'nın Pleyistosen döneminde Trakya ve Anadolu'yla kara köprüsü ile bağlantılı olduğunu ileri sürmüşlerdir. Fakat Messiniyen Tuzluluk Krizi'nden (5.96-5.33 Myö) sonra Cebelitarık Boğazı'nın açılması Pliyosen (5.33-3.5 Myö) döneminde Akdeniz'in Karadeniz'e akarak Trakya-Anadolu ilişkisi kestiği tespit edilmiştir (Popov vd. 2004). Yükselen deniz seviyesi Marmara Adası ile Trakya ve Anadolu bağlantısını kesmiş olabilir. Ada popülasyonlarında genetik izolasyon ve genetik sürüklenme sonucu allel frekansının düşmesi ve popülasyonun ana karadan farklılaşması söz konusudur (Gortat vd. 2015). Bu durum ile Marmara Adası-Anadolu popülasyonları arasındaki morfolojik ayrımı açıklanabilir (Şekil 5.1). Selvi (2019) çalışmasında bu tezde kullanılan örneklerle yaptığı mtDNA sitokrom *b* ve kontrol bölgesi dizi analizlerinde Anadolu/Adalar popülasyonları arasında iki farklı soy hattı tespit etmiştir. Bu sonuç, bu tez çalışmasında tespit edilen morfolojik farklılaşmayı destekler nitelikte bulunmuştur.



Şekil 5.1 *A. sylvaticus* ve *A. flavicollis* için belirlenen ayırıcı karakter ve türlerin lokasyona göre ayırıcı morfolojik varyasyonlarını gösteren diyagram

a: UM1 ile aynı hizada veya geçen incisiva foramina, b:UM1'e ulaşmayan incisiva foramina, c: oval interpterygoid sinus ve posteriora doğru paralel inen pterygoid kemikler, d: oval interpterygoid sinus fakat orta noktada yaklaşan ve posteriora doğru tekrar uzaklaşan pterygoid kemikler, e: t2 bis bulunması, f: t2 bis bulunmaması.

Anadolu, Trakya ve Bozcaada'da yayılış gösteren *A. witherbyi* örnekleri içerisinde Bozcaada-Trakya örneklerinin benzerliğiyle birlikte, birkaç farklı varyasyonla da Bozcaada'nın her iki kara parçasından da farklı olduğu tespit edilmiştir. Incisiva foraminanın UM1 ile aynı hizada olması durumu Bozcaada ve Trakya'da yaygınken Anadolu'da bu duruma rastlanmaz, UM1'de t4-t7 bağlantısı Trakya ve Bozcaadada oldukça yaygınken Anadolu'da bu oran sadece % 25'tir. UM2'de t7'nin düz olması da aynı şekilde Trakya ve Bozcaada'da yaygınken Anadolu'da nispeten daha az rastlanır. Özkan ve Kryštufek (1999) yaptıkları çalışmada Bozcaada ve Kuzey Batı Anadolu örneklerinin benzerliklerine işaret etmiştir. Bu tez çalışmasında Bozcaada örneklerinin her iki kara parçasından ayrıldığı varyasyon örnekleri ise opisthodont kesici diş durumu Bozcaada'da % 40 oranında rastlanırken, Anadolu ve Trakya'da hiçbir örnekte gözlenmez, foramen magnum Bozcaada örneklerinin tamamında ovalken Trakya örneklerinde % 30, Anadolu'da % 25 oranında ovaldir. İnterpterygoid sinus Bozcaada örneklerinin tamamında düzdür. Anadolu'da sadece 1 örnekte (Çorum) bu durum gözlenir ve Trakya'da hiç yoktur. Trakya örneklerinin ve Anadolu'da 1 örnek hariç tamamının palatal kemiğin ortasında bir çıkıntıya sahip olduğu gözlenmiştir. Ayrıca kürkte yaka yapısı incelendiğinde Anadolu örneklerinin yarısında ve Trakya örneklerinde hafif silik sarı bir yaka mevcutken Bozcaada örneklerinde bu duruma rastlanmamıştır.

Kryštufek (2002) çalışmasında Londra Doğal Tarih Müzesi'nden elde ettiği tip yeri Shul, Fars, İran olan *Mus sylvaticus witherbyi* Thomas, 1902 örneğinin *A. witherbyi*'nin sinonimi olduğunu ortaya koymuştur. Kryštufek (2002) çalışmasında *A. witherbyi* türü içinde t1-t5 bağlantısının ve palatal kemikte çıkıntı bulunan interpterygoid yapısının karakteristik olduğunu belirtmiştir. Bu tez çalışmasında çıkıntılı interpterygoid % 73 bulunmuştur. Ayrıca t1-t5 bağlantısı % 82 olarak tespit edilmiştir. Bu durum Kryštufek (2002) çalışmasıyla uyum içinde olsada % 26 oranında da düz interpterygoid sinuse rastlanmıştır.

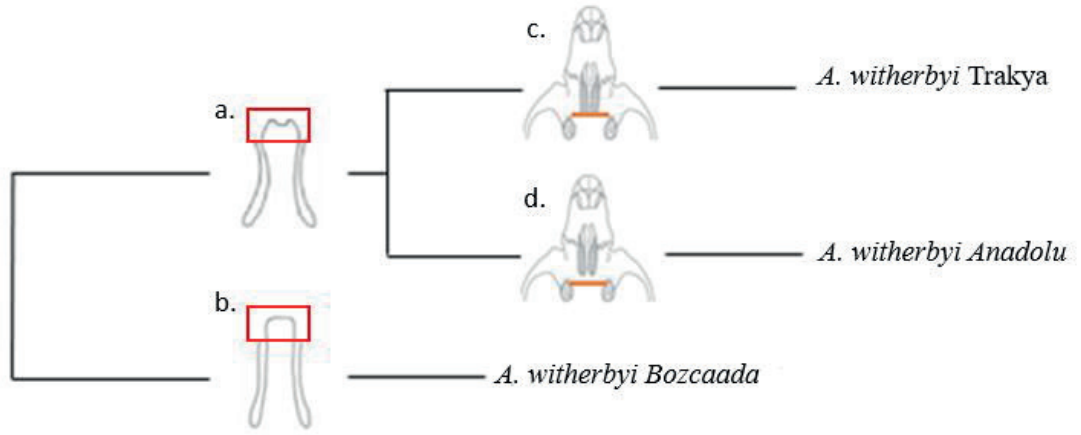
Kryštufek ve Vohlarik (2007) çalışmasında Anadolu illerinden 70 farklı lokasyonda topladığı *A. witherbyi* örneklerinin teşhisinde kullandığı morfolojik karakterlerle, bu türün UM1'de t1-t5 bağlantısı gösterdiğini, örneklerin 1/3'ünde t1 bis mevcut olduğunu ve UM2'de t7'nin sivri yapıda olduğunu tespit etmişlerdir. Bu tez çalışmasında *A. witherbyi* örneklerinde % 82 oranında t1-t5 bağlantısına rastlanmıştır. Bu durum Kryštufek ve Vohlarik (2007) çalışmasıyla uyumludur. Bu tez çalışmasında UM2'de t7'nin düz olması % 64 oranında bulunmuş ve örneklerden sadece birinde t1 bis'e rastlanmıştır. Bu tez çalışmasında elde edilen bu bulgular ile Kryštufek ve Vohlarik (2007) çalışmasından elde edilen sonuçla uyum içinde olmadığı görüldü. Bunun nedeni bu çalışmada genetik olarak teşhisleri yapılmış örneklerin kullanılmış olması ya da lokalite farkı olabilir.

A. witherbyi ile palatal kemiğin arkasında ortada çıkıntı gösteren interpterygoid sinus yapısı özdeşleşmiş (Filippucci 1996, Kryštufek ve Vohralik 2007, Kryštufek vd. 2009, Yorulmaz ve Albayrak 2009) olmasına rağmen bu tez çalışmada kullanılan ve genetik olarak teşhisleri yapılmış (Selvi 2019) *A. witherbyi* örneklerinde düz yapılı interpterygoid sinus yapısı tespit edilmiştir (Şekil 5.2). Bu tez çalışmasında aynı örneklerde *A. witherbyi*'de yaygın olan t1-t5 bağlantısı ise mevcuttur. Genel olarak 'U' şekilli sutura coronalis yapısı ve incisiva foraminanın UM1'in anterior kenarına ulaşmaması literatürle uyum içinde bulunmuştur. Bu tez çalışmasında *A. witherbyi* örneklerinin UM1'de t7 tüberkülünün sivri şekilli, geniş ve gelişmiş olma oranı, Anadolu örneklerinde % 25 olarak tespit edilmiştir. Bu karakter Kryštufek vd. (2009) Antalya, Sivas, Zonguldak ve Konya örnekleri üzerinde yapmış olduğu çalışmada % 82 olarak belirlenmiştir. Dolayısıyla bu varyasyon Kryštufek vd. (2009)'in çalışmasıyla uyum içinde olmadığı görüldü. Ayrıca aynı çalışmada UM2'nin nadiren de olsa t12 gösterdiğine değinilse de bu

tez çalışmasında bu duruma hiç rastlanmamıştır. Buna karşın tür içindeki t1-t5 bağlantısının yüksek oranda olması Kryštufek vd. (2009) çalışmasıyla uyum içindedir. Ayrıca bu tez çalışmasında Kryštufek vd. (2009)'ın çalışmasından farklı olarak UM1'de t4-t7 bağlantısı incelenmiş ve sadece Anadolu örneklerinde % 25, türün tüm örnekleri içinde ise % 58 oranında olduğu tespit edilmiştir.

Javidkar vd. (2007) *A. witherbyi*'nin İran örnekleri üzerinde yaptığı çalışmada interpterygoid sinusun % 80 oranla düz, sutura coronalisin genellikle 'V' şekilli, angular processin ise ince ve keskin olduğunu belirtmiştir. Bu tez çalışmasında ise Bozcaada örneklerinde görülen düz interpterygoid yapısı % 80 olarak bulunmuştur. Türün tüm örneklerinde ise oran % 26 olarak tespit edilmiştir. Javidkar vd. (2007) İran örneklerinde sutura coronalisin yüksek oranda 'V' şekilli tanımlamış olmasına karşın bu tez çalışmasında bu oran % 52 olarak tespit edilmiştir. Javidkar vd. (2007) İran örneklerinin yüksek oranda ince ve keskin angular process yapısına sahip olduğunu belirtmesine karşın bu tez çalışmasında bu oran ise % 47 olarak saptanmıştır.

Selvi (2019), morfolojik karakterleri incelenen bu örneklerin genetik analiz çalışmalarında Bozcaada örneklerinin farklı bir soy hattına yerleştiğini ve yakın geçmişte Trakya ile Bozcaada arasında gen akışının olduğunu ortaya koymuştur. Selvi (2019)'un bu genetik yaklaşımı bu tez çalışmasında yapılan morfolojik analiz sonuçlarıyla uyum içinde olduğu görülmüştür



Şekil 5.2 *A. witherbyi* için ayırıcı morfolojik karakterlerle oluşturulmuş lokasyona göre varyasyonları gösteren diyagram

a: Palatal kemiğin ortasında çıkıntı gösteren İnterpterygoid sinus, b: Düz yapıli interpterygoid sinüs, c: UM1 ile aynı hizada olan incisiva foramina, d: UM1'e ulaşmayan incisiva foramina

A. uralensis örneklerinde Bursa-Ordu (Ordu hariç) arası Batı Karadeniz, Ordu -Ardahan (Ordu dahil) arası Doğu Karadeniz olarak değerlendirildiğinde hem kafatası hem diş morfolojisinde keskin bir ayrım saptanmadı. Buna karşın Doğu Karadeniz örneklerinde sutura coronalisin 'V' şekilli varyasyonu (% 77) Batı Karadeniz örneklerine oranla çok daha yaygındır.

Aynı şekilde Doğu Karadeniz'de Batı Karadeniz'e göre t7'nin düz olması daha nadir bir durum olarak tespit edilmiştir. Batı Karadeniz'in en doğusundaki (Sinop) n=2 örnekte ve Doğu Karadeniz'den (Rize) n=1 örnekte incisiva foraminanın UM1 ile aynı hizada olduğu tespit edilmiştir. Bunun dışında tür içinde incisiva foraminanın UM1'e ulaşmayan formu yaygın bulunmuştur. Doğu-Batı arasındaki bu küçük farklılıklar vejetasyon ve sıcaklıktaki farklılıktan kaynaklanmış olabilir. Filippucci vd. (1996) çalışmasında *A. uralensis*'te t12 olmadığını belirtmiştir. Filippucci vd. (1996)'ın aksine bu tez çalışmasında örneklerin % 14'ünde t12 bulunmuştur. Kryštufek vd. (2009) Bolu, Zonguldak ve Artvin'den toplanan örnekler üzerinde yaptığı çalışmada tür içerisinde UM1'de t1-t5 bağlantısının gözlenmediğini belirtmiştir. Bu tez çalışmasında incelenen örneklerde % 26 oranında t1-t5 bağlantısı tespit edilmiştir. Kryštufek vd. (2009) çalışmasında t7'nin geniş formunun nadir olduğunu ve UM2'de t12 nin az rastlanan bir

karakter olduğunu belirtmiştir. Bu tez çalışmasında da Kryštufek vd. (2009)'da olduğu gibi t7'nin geniş formunun nadir olduğu tespit edilmiştir. Kryštufek vd. (2009)'in aksine bu tez çalışmasında UM2'de t12'nin hiçbir örnekte gözlenmedi.

Kryštufek ve Vohlarik (2007) çalışmasında Kuzey Anadolu'dan 19 farklı lokaliteden topladığı *A. uralensis* örneklerini morfolojik olarak teşhis edip bu türde UM1'de t1-t5 bağlantısının bulunmadığını, UM1'de t1bis'e rastlanılmayacağını ve UM1'de t7'nin düz olduğunu tespit etmiştir. Bu tez çalışmasında UM1'de hiçbir örnekte t1 bis'e rastlanmamıştır ve UM2'de t7 % 100 oranında düz olarak tespit edilmiştir. Bu bulgu Kryštufek ve Vohlarik (2007) çalışmasıyla uyumludur. Fakat bu tez çalışmasında *A. uralensis* örneklerinde UM1'de t1-t5 bağlantısı % 26 oranında tespit edilmiştir. Bu bulgu Kryštufek ve Vohlarik (2007) çalışmasıyla uyum içinde olmadığı görüldü. Bunun nedeni lokalite farklılığı olabilir.

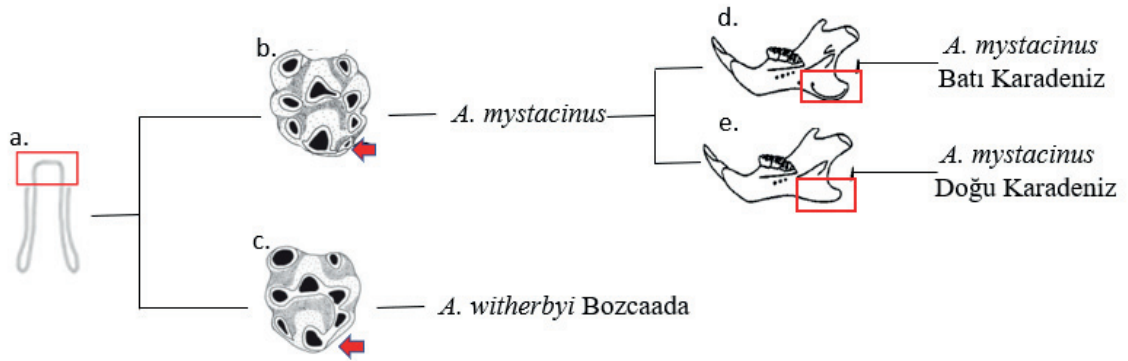
Bu tez çalışmasında *A. uralensis* örnekleri literatürle uyumlu bir şekilde (Kryštufek vd. 2009, Filippucci 1996) yüksek oranda interpterygoid'in düz yapılı formuna sahip olduğu tespit edildi. . Kocaeli-Kartepe 6457 ♂ örneğinin diğer *A. uralensis* örneklerinden farklı olarak *A. witherbyi*'nin ayırıcı özelliği olan interpterygoid sinüste palatal kemiğin arkasında ortada bir çıkıntıya sahip olduğu tespit edilmiştir. *A. uralensis*'in Kartepe örneğindeki bu farklılık genetik çalışmayla da teyit edilmiştir (Selvi, 2019). Selvi (2019) sitokrom *b* ve kontrol bölgesi analizi ile oluşturulmuş filogenetik ağaçta Kartepe örneğinin farklı bir dalda yer aldığını ortaya koymuştur. Bu ilginç durumun kesinlik kazanması için bölgeden daha fazla örneğin morfolojik ve genetik çalışmaların yapılması önemlidir.

Helvacı vd. (2012) yaptığı çalışmada *Glis glis* örneklerinin sitokrom *b* ve UM1 şekil varyasyonlarını (geometrik morfometri) bir arada kullanarak türün yayılış ve farklılaşmasında Melet Irmağı'nın bariyer etkisi yarattığını açığa çıkarmıştır. Bu tez çalışmasında *A. uralensis* örnekleri Bursa-Ordu arası Batı Karadeniz ve Ordu-Ardahan arası Doğu Karadeniz grubu olarak incelenmiştir. İki grup arasında yer alan Melet Irmağı'nın *A. uralensis* örneklerini Doğu ve Batı şeklinde çok küçük farklılıklarla ayırdığı tespit edilmiştir. *A. uralensis*'in yayılış alanında yer alan Kızılırmak'ın ayırıcı etkisi

araştırılmış ve bu tez çalışmasında morfolojik verilere dayanarak doğu ve batı popülasyonlarının farklı olmadığı saptanmıştır.

Kankılıç vd. (2018) yaptığı çalışmada ND1 gen dizilerini kullanarak *D. nitedula* örneklerini analiz etmişlerdir. Araştırmacılar Çoruh nehrinin doğusunda ve batısında *D. nitedula*'nın iki farklı soy hattının yayılış gösterdiğini ortaya koymuşlardır. Bu tez çalışmasında *A. uralensis* örneklerinin Çoruh Nehri'nin doğusunda ve batısında yaşayan örnekleri morfolojik özellikleri bakımından karşılaştırılmış ve herhangi bir farklılık tespit edilememiştir.

Yorulmaz ve Albayrak (2009) çalışmasının aksine bu tez çalışmasında incelenen *A. mystacinus* örneklerinde interpterygoid sinusun düz yapılı formunun yanında çıkıntı gösteren formu da (% 26) tespit edilmiştir. *A. mystacinus*'in incelenen tüm örneklerinde UM1 ve UM2'de t12 varlığı tür için karakteristik bir özellik olabileceği söylenebilir (Şekil 5.3). Bu tez çalışmasında morfolojik karakterler bakımından *A. mystacinus* örnekleri Batı Karadeniz ve Doğu Karadeniz şeklinde iki farklı gruba ayrılmıştır. Batı Karadeniz örneklerinin yarısından çoğunda incisiva foramina UM1'i geçerken, bu oran doğu örneklerinde sadece % 6'dır, benzer şekilde sutura coronalis Batı Karadeniz örneklerinin tamamında 'V' şeklindedir. Buna karşın Doğu Karadeniz örneklerinde 'U' şeklinde yaygın bir yapı söz konusudur. Angular process Doğu örneklerinde % 35 oranında geniş ve gelişmiş bir yapıya sahipken Batı örneklerinin tamamı bu yapıya sahiptir. Selvi (2019) aynı örneklerin genetik durumlarında benzer bir şekilde Batı ve Doğu Karadeniz arasında bir ayrım olduğunu ortaya koymuş ve bu ayrımı 1.43 Myö öncesine tarihleyerek Pleyistosen iklim dalgalanmalarını işaret etmiştir.



Şekil 5.3 *A. msytacinus* ve *A. witherbyi* için belirlenen ayırıcı karakter ve türlerin lokasyona göre ayırıcı morfolojik varyasyonunu gösteren diyagram

a: Düz yapılı interpterygoid sinus, b: UM2’de t12 vardır, c: UM2’de t12 yoktur, d: Geniş ve gelişmiş angular process, e: İnce ve keskin angular process.

Kastamonu, Düzce ve Zonguldak illeri Batı Karadeniz olarak değerlendirilmiş olup Kızılırmak nehrinin Batısında kalan iller olmasıyla, araştırılan Doğu illerinin tamamının Kızılırmak’ın doğusunda kalması durumu, Kızılırmak’ı *A. mystacinus* popülasyonlarını ayırmada bir bariyer gibi gözükmemektedir. Kuvaterner tektonik faaliyetleri ve buzul veya buzullar arası dönemlerde deniz seviyesindeki değişiklikler, Holosen sırasında delta oluşumuna katkıda bulunmuş olup (Turoğlu 2010), Kuzey Anadolu orman habitatlarını kesintiye uğratarak habitat parçalanmasına yol açıp popülasyonlar arası gen akışını kesmiş olabilir (Çolak vd. 2016). Benzer şekilde Çolak vd. (2016), Olgun Karacan ve Beteş (2019) ve Olgun Karacan vd. (2021) çalışmalarında mtDNA sitokrom *b* ve mtDNA kontrol bölgesi, SSRs gen bölgelerini kullanarak Kuzey Anadolu'daki *A. mystacinus* popülasyonlarını, Kızılırmak Doğu ve Batı soy hatları olarak iki farklı gruba ayırmışlardır. Bunun kesinlik kazanması için bölgede daha geniş çaplı bir çalışmanın yapılması önem taşımaktadır.

5.2 *Apodemus* Türlerinin Fosil Karşılaştırmaları ve Değişen Vegetasyonla (C3, C4 bitkileri) İlişkilendirilmesi

Molar dişler bir türün beslenmek için evrimleştiği besinlerinin mekanik özelliklerine göre, şekil ve yapı bakımından değişiklik gösterme eğilimindedirler. Dolayısıyla beslenme ve dişleri ilişkilendirmek, türler için olası önemli verileri ortaya koyabilir

(Ungar 2015). Bu durumda molar dişlerin fosil karşılaştırmaları Miyosen ve erken Pliyosen dönemlerindeki yaklaşık 7-5 Myö gerçekleşen vejetasyon değişikliğiyle (Cerling vd. 1997) ilişkilendirilebilir. Fotosentez yolağındaki farklılığa göre ayrılan C3 bitkilerinden, daha lifli olmasıyla bilinen C4 bitkilerine geçişte yaşanan ve açık alan ve stepelerin artması anlamına gelen bu değişimin sebebi dönem içerisinde gerçekleşen CO2 oranıyla ilişkilendirilmiş ve *Apodemus* cinsi içindeki farklılaşma zamanlarıyla tarihlendirilmiştir (Selvi 2019, Michaux vd. 2002, Cerling vd. 1997). Cerling vd. (1997) çalışmasında fosil örneklerde yaptığı karbon izotopu çalışmalarıyla 8 my yaşından daha büyük equid dişlerinde C3 bitkisi tüketimi tespit etmiş ve 7my'dan sonraki örneklerde ağırlıklı C4 bitkisi izotop sinyali tespit etmiştir. Tapaltsyan vd. (2015) taç yükseklikleri üzerine yaptığı çalışmada brachydont diş tipi (uzun kök kısa taç) kemirgenlerinin Kuzey Amerika kemirgen çeşitliliğinde 50 milyondan -25 milyona kadar baskın olduğunu ortaya çıkardı ve Miyosen boyunca vejetasyonun değişmesine bağlı olarak, hipselodont (kısa kök uzun taç) grupların ortaya çıktığı ve Pliyosen'de, brachydont fenotipleri tüm kemirgenlerin% 20'sinden daha azını temsil ederken, uzun taçlı (hypselodont ve hypselodont) formların baskın hale geldiğini ve tüm Kuzey Amerika türlerinin ~% 75'ini temsil ettiğini tespit etmiştir. Rodrigues vd. (2013) çalışmasında ise Değişen floral dağılımın sonuçlarından biri olan lifli besinlerle beslenmenin dişler üzerindeki etkisi olarak fosil gruplarla yaptığı çalışmada bu tez çalışmasında tespit edilen stephanodonty diş modelinin (UM1'de görülen t1-t5, t4-t5-t6-t7-t8 bağlantısı) değişen vejetasyonla birlikte ortaya çıktığını vurgulamıştır.

Erdal vd. (2018) çalışmasında Tokat-Niksar'dan toplanan orta Pleyistosen dönemine ait *A. sylvaticus* UM1 fosillerinde bu tez çalışmasında kullanılan karakterler karşılaştırıldığında fosil örneklerde t1-t5 bağlantısının görülmediği, t4-t7 bağlantısının olmadığı ve t2 bis yapısının olmadığı anlaşılmıştır. Bu tez çalışmasından farklı olarak fosil örneklerde LM1'de az sayıda cingula bulunması veya cingulanın bulunmaması durumu, orta Pleyistosen *A. sylvaticus* örneklerinin günümüz örneklerinden farklı olduğunu ortaya koymuştur. Bu tez çalışmasından farklı olarak Joniak ve de Brujin (2015) Çankırı'dan toplanan *Apodemus* cinsinin atasal türü olan *Progonomys cathalai* fosil örnekleriyle yaptığı çalışmada UM1'de t7'nin olmadığını, buna bağlantılı olarak da t4-t7 bağlantısının bulunmadığı ve t1-t5 arasında bir bağlantının olmadığını ortaya

koymuşlardır. Joniak ve de Brujin (2015) alışmalarında UM2’de ise t7’nin indirgenmiş olduğunu ve dolayısıyla t4-t7 bağlantısının ya da t1-t5 bağlantısının olmadığını tespit etmişlerdir. Araştırıcılar, bir örnekten LM1’de tma yapısının olmadığını belirlemişlerdir. Bu tez çalışmasının aksine, de Brujin vd. (1999) alışmalarında Dzyayla’dan toplanan *Parapodemus* fosil örnekleri incelemişler ve UM1’de t7’nin indirgenmiş olduğunu, t1-t5 bağlantısının bulunmadığını, t3’te spurun olmadığını ve hiçbir örnekten t2’de bisin bulunmadığını tespit etmişlerdir. Bu da günümüz *Apodemus* türlerinin atasal stoktan farklılaşmaları üzerine diş çiğneme yüzey farklılıklarının etkili olduğunu ortaya koymaktadır.



KAYNAKLAR

- Adler, G. H. and Levins, R. (1994). The island syndrome in rodent populations. The Quarterly review of biology, 69(4); 473–490.
- Akbaş, M. and Taşlı, T. 2019. Evaluation of the Conservation Sites in Bozcaada Using the GAP Analysis Method. International Journal of Scientific and Technological Research, 5(7); 49-62
- Akyol, O., Ceyhan, T. ve Ertosluk, O. 2009. Marmara Adası Kıyı Balıkçılığı ve Balıkçılık Kaynakları. E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences, 26 (2); 143-148.
- Amori, G. and Contoli, L. 1994. Morphotypic, craniometric and genotypic diversification in *Apodemus flavicollis* and *Apodemus sylvaticus*. Bolletino di zoologia, 61, 353-357.
- Bellinvia, E. 2004 A phylogenetic study of genus *Apodemus* by sequencing the mitochondrial DNA control region. J. Zool. Syst. Evol. Research: 42, 289-297.
- Cengiz, T., Akbulak, C., Özcan, H., ve Baytekin, H. (2013). Gökçeada’da optimal arazi kullanımının belirlenmesi. Tarım Bilimleri Dergisi, 19, 148-162
- Cerling, T E., Harris, J.M., MacFadden, B.J., Leakey, M.G., Quade, J., Eisenmann, V. and Ehleringer, J.R. 1997. Global vegetation change through the Miocene/Pliocene boundary. Nature, 389, 153–158.
- Corbet, G. 1978. The mammals of the Palaearctic region: a taxonomic review. British Museum (Natural History), London.
- Çolak, E., Yiğit, N., Çolak, R., Sözen, M., Özkurt, Ş. and Kankılıç, T. 2004. Taxonomic Status and Distribution of *Apodemus mystacinus* (Danford and Alston, 1877) (Mammalia: Rodentia) in Turkey. Turkish Journal of Zoology, 28, 285-294.
- Çolak, R., Çolak, E. and Yiğit, N. 2005. Morphometric, Karyotypic and Electrophoretic Analysis of the Genus *Apodemus* Kaup, 1826 (Mammalia: Rodentia) in Thrace. Turkish Journal of Zoology, 29, 147-153.
- Çolak, R., Çolak, Yiğit, N., Kandemir, İ. and Sözen, M. 2007. Morphometric And Biochemical Variation and the Distribution of the Genus *Apodemus* (Mammalia: Rodentia) in Turkey. Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae, 53 (3); 239–256.
- Çolak, R., Karacan, G.O., Kandemir, İ., Çolak, E., Kankılıç, T., Yiğit, N. and Michaux, J. 2016. Genetic variations of Turkish bank vole, *Myodes glareolus* (Mammalia: Rodentia) inferred from mtDNA. Mitochondrial DNA Part A, 27(6); 4372–4379

- De Bruijn, H., Saraç, G., van den Hoek Ostende, L. W. and Roussiakis, S. 1999. The status of the genus name *Parapodemus* Schaub, 1938; new data bearing on an old controversy. *Deinsea*, 7(1); 95-112.
- Diamond, J. M. 1975. The island dilemma: lessons of modern biogeographic studies for the design of natural reserves. *Biological conservation*, 7(2); 129-146.
- Ellerman, J.R. 1941. The families and genera of living rodents. Oxford Univ. Press., 1-644, London.
- Ellerman, J.R. and Morrison-Scott, T. 1951. Checklist of Palaearctic and Indian Mammals 1758 to 1946. Brit. Mus. Nat. Hist. London.
- Ercan, T., Satır, M., Steintz, G., Dora, A., Sarıfakıoğlu, E., Adis, C., Walter, H.J. ve Yıldırım, T. 1995. Biga Yarımadası ile Gökçeada, Bozcaada ve Tavşan adalarındaki (KB Anadolu) Tersiyer volkanizmasının özellikleri. *MTA Dergisi*, 117, 55–86.
- Erdal, O., Erturaç, M. K., Dalfes, N., Sen, S.. 2018. Rodents from the Middle Pleistocene of Niksar Basin (Tokat-Turkey): Implications on palaeoenvironment and the North Anatolian Fault. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie – Abhandlungen*, 289, 77-111.
- Filippucci, M. 1992. Allozyme variation and divergence among European, Middle Eastern, and North African species of the genus *Apodemus* (Rodentia, Muridae). *Israel Journal of Zoology*, 38, 193-218.
- Filippucci, M.G., Storch G. and Macholán, M. 1996. Taxonomy of the genus *Sylvaemus* in western Anatolia – morphological and electrophoretic evidence (Mammalia: Rodentia: Muridae). *Senckenbergiana biologica*, 75, 1-14.
- Filippucci, M.G., Macholán, M. and Michaux, J.R. 2002. Genetic variation and evolution in the genus *Apodemus* (Muridae: Rodentia). *Biological Journal of the Linnean Society*, 75, 395-419.
- Frynta, D., Mikulová, P., Suchomelová, E. and Sádlova, J. 2001. Discriminant analysis of morphometric characters in four species of *Apodemus* (Muridae: Rodentia) from eastern Turkey and Iran. *Israel Journal of Zoology*, 47, 243-258.
- Frynta D., Mikulová P. and Vohralík V. 2006. Skull shape in the genus *Apodemus*: phylogenetic conservatism and/or adaptation to local conditions. *Acta Theriologica*, 51, 139–153.

- Gortat, T., Rutkowski, R., Gryczyńska, A., Kozakiewicz, A., & Kozakiewicz, M. 2015. Genetic variability in island populations of two rodent species: bank vole (*Myodes glareolus*) and yellow-necked mouse (*Apodemus flavicollis*). In *Annales Zoologici Fennici*, 52, 145-159
- Hartenberger, J.L. 1985. The order Rodentia: major questions on their evolutionary origin, relationships and suprafamilial systematics. In *Evolutionary relationships among rodents* 1-33, Springer US, New York and London.
- Helvacı, Z., Renaud, S., Ledevin, R., Adriaens, D., Michaux, J., Çolak, R., Kankılıç, T., Kandemir İ., Yiğit N. and Çolak E. 2012. Morphometric and genetic structure of the edible dormouse (*Glis glis*): a consequence of forest fragmentation in Turkey. *Biological Journal of the Linnean Society*, 107, 611-623.
- Javidkar, M., Darvish, J. and Bakhtiari, A.R. 2007. Morphological and morphometric analyses of dental and cranial characters in *Apodemus hyrcanicus* and *A. witherbyi* (Rodentia: Muridae) from Iran. *Mammalia*, 56–62.
- Jojic, V., Bugarski-Stanojevic, V., Blagojevic, J. and Vujosevic, M. 2014. Discrimination of the sibling species *Apodemus flavicollis* and *A. sylvaticus* (Rodentia, Muridae). *Zoologischer Anzeiger*, 253, 261–269.
- Joniak, P. and de Bruijn, H. 2015. Rodents from the Upper Miocene Tuğlu Formation (Çankırı Basin, Central Anatolia, Turkey). *Paläontologische Zeitschrift*, 89 (4); 1039-1056.
- Kankılıç, T., Şeker, P.S., Erdik, A.C., Kankılıç, T., Selvi, E., Yiğit, N. and Çolak E. 2018. Determination of genetic variations in the genus *Dryomys* Thomas, 1906 (Rodentia: Gliridae) distributed in Turkey using NADH dehydrogenase 1 (ND1) gene. *Mitochondrial DNA Part A*, 29 (6); 933-942.
- Kesgin, Y. ve Varol, B. 2003. Gökçeada ve Bozcaada'nın Tersiyer Jeolojisi (Çanakkale), Türkiye. *MTA Dergisi*, 126, 49-67.
- Koç, D. E. ve Gündüz, Z. 2022. Marmara Adası'nda Jeomorfolojik Birimler ile Arazi Kullanımı Arasındaki İlişki. *Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler Dergisi*, 5(9); 1279-1292.
- Koral, H., Öztürk, H. and Haniç, N. 2009. Tectonically induced coastal uplift mechanism of Gökçeada Island, Northern Aegean Sea, Turkey. *Quaternary International*, 197, 43–54.
- Kryštufek, B. 2002. Identity of four *Apodemus* (*Sylvaemus*) types from the eastern Mediterranean and the Middle East. *Mammalia*, 66 (1); 43-52.

- Kryštufek, B. and Vohralík, V. 2007. Distribution of field mice (*Apodemus*) (Mammalia: Rodentia) in Anatolia. *Zoology in the Middle East*, 42 (1); 25-36.
- Kryštufek, B., Vohralík, V. and Janžekovič, F. 2009. Mammals of Turkey and Cyprus: Rodentia II: Cricetinae, Muridae, Spalacidae, Calomyscidae, Capromyidae, Hystricidae, Castoridae. Univerza na Primorskem, Znanstveno -raziskovalno središče, Založba Annales.
- Lack, D. 1976. *Island Biology: Illustrated by the Land Birds of Jamaica*. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Marsh, A. and Harris, S. 2000. Partitioning of woodland resources by two sympatric species of *Apodemus*: lessons for the conservation of yellow-necked mouse (*A. flavicollis*) in Britain. *Biological Conservation*, 92, 275-283.
- Michaux, J.R., Chevret, P., Filippucci, M.G. and Macholán, M. 2002. Phylogeny of the genus *Apodemus* with a special emphasis on the subgenus *Sylvaemus* using the nuclear IRBP gene and two mitochondrial markers: cytochrome b and 12S rRNA. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 23, 123- 136.
- Michaux, J.R., Magnanou E., Paradis, E., Nieberding, C. and Libois, R. 2003. Mitochondrial phylogeography of the Woodmouse (*Apodemus sylvaticus*) in the Western Palearctic region. *Molecular Ecology*, 12, 685-697.
- Michaux, J.R., Libois, R. and Filippucci, M.G. 2004. So close and so different: comparative phylogeography of two small mammal species, the Yellow necked fieldmouse (*Apodemus flavicollis*) and the Woodmouse (*Apodemus sylvaticus*) in the Western Palearctic region. *Heredity*, 94, 52-63.
- Michaux, J., Bellinvia, E. and Lymberakis, P. 2005. Taxonomy, evolutionary history and biogeography of the broad-toothed field mouse (*Apodemus mystacinus*) in the eastern Mediterranean area based on mitochondrial and nuclear genes. *Biological Journal of the Linnean Society*, 85, 53-63
- Mikulová, P. and Frynta, D. 2001. Test of character displacement in urban populations of *Apodemus sylvaticus*. *Can J Zool.* 79, 794-801.
- Musser, G.G. and Carleton, M.D. 1993. Family Muridae. In: Wilson, D.E., Reeder, D.M. (Eds.), *Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference*. Washington and London, Random House (Smithsonian Institute Press).
- Musser, G., Brothers, E., Carleton, M. and Hutterer, R. 1996. Taxonomy and distributional records of Oriental and European *Apodemus*, with a review of the *Apodemus-Sylvaemus* problem. *Bonner Zoologische Beiträge*, 46, 143-190.

- Nowak, R. 1999. Walker's mammals of the world. The Johns Hopkins University Press, Baltimore and London.
- Ognev, S.I. 1947. The mammals of the USSR and adjacent countries. AS of the USSR Publisher, Moscow-Leningrad.
- Olgun Karacan, G, and Beteş, D. 2019. Determination of Genetic Diversity in *Apodemus mystacinus* (Mammalia: Rodentia) based on SSRs. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 9(2); 1098-1108.
- Olgun Karacan, G., Çolak, R. and Çolak, E. 2021. The roles of possible geographic barriers and geological events on the phylogeographic structure of the Eastern broad toothed field mouse (*Apodemus mystacinus*). Mammalia, 85 (5); 401-411.
- Özkan, B. and Kryštufek, B. 1999. Wood mice, *Apodemus* of two Turkish islands: Gökçeada and Bozcaada. Folia Zoologica, 48, 17-24.
- Özözen Kahraman, S. 2005. Gökçeada'da Göçlerin Nüfus Gelişimi ve Değişimi Üzerine Etkileri. Coğrafi Bilimler Dergisi, 3(2); 39-54
- Perissoratis, C. and Conispoliatis, N. 2003. The impacts of sea-level changes during latest Pleistocene and Holocene times on the morphology of the Ionian and Aegean seas (SE Alpine Europe). Marine Geology, 196, 145-156.
- Renaud, S. and Michaux, J.R. 2003. Adaptive latitudinal trends in the mandible shape of *Apodemus* wood mice. Journal of Biogeography, 30, 1617-1628.
- Renaud, S. 2005. First upper molar and mandible shape of wood mice (*Apodemus sylvaticus*) from northern Germany: ageing, habitat and insularity. Mamm. biol. 70 (3) 157–170.
- Renaud, S. and Michaux, J.R. 2007, Mandibles and molars of the wood mouse, *Apodemus sylvaticus* (L.): integrated latitudinal pattern and mosaic insular evolution. Journal of Biogeography, 34, 339-355
- Renaud, S. and Auffray, J.C. 2010. Adaptation and plasticity in insular evolution of the house mouse mandible. Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research, 48, 138-150.
- Rodrigues, H. G., Renaud, S., Charles, C., Le Poul, Y., Solé, F., Aguilar, J. P., and Viriot, L. 2013. Roles of dental development and adaptation in rodent evolution. Nature communications, 4(1); 1-8.

- Selvi, E. 2019 Kuzey Anadolu ve Trakya'daki *Apodemus* Kaup, 1829 (Mammalia: Rodentia) Cinsine Ait Türlerin Mitokondriyal DNA (Sitokrom *b* ve Kontrol Bölgesi) Analizi Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, 199, Ankara.
- Serizawa, K., Suzuki, H. and Tsuchiya, K. 2000. A phylogenetic view on species radiation in *Apodemus* inferred from variation of nuclear and mitochondrial genes. *Biochem Genet.*38, 27-40.
- Siahsarvie, R. and Darvish, J. 2008. Geometric morphometric analysis of Iranian wood mice of the genus *Apodemus* (Rodentia, Muridae). *Mammalia*, 72, 109–115.
- Steppan, S. J., Adkins, R. M. and Anderson, J. 2004. Phylogeny and Divergence-Date Estimates of Rapid Radiations in Muroid Rodents Based on Multiple Nuclear Genes. *Syst. Biol.* 53(4);533–553.
- Storch, G. 1975. Eine Mittelpleistozäne Nager -Fauna von der Insel Chios, Ägäis (Mammalia, Rodentia). *Senckenbergiana Biologica*, 165-189.
- Tapaltsyan, V., Eronen, J.T., Lawing, A.M., Sharir, A., Janis, C., Jernvall, J. and Klein, O.D. 2015. Continuously growing rodent molars result from a predictable quantitative evolutionary change over 50 million years. *Cell Reports*, 11, 673– 680
- Turoğlu, H. 2010. Geomorphological characteristics of Kızılırmak delta and immediate environment and their impact on human live. Istanbul University, Faculty of Letters, Anatolian Researches, 19, 99–111.
- Ungar, P. S. 2015. Mammalian dental function and wear: a review. *Biosurface and Biotribology*, 1(1); 25-41.
- Weiss, K.M. 1990. Duplication with variation: metameric logic in evolution from genes to morphology. *Yearb. Phys. Anthropol.* 33, 1-23.
- Williamson, M. 1981. Island Populations. Oxford University Press, Oxford.
- Wilson, D.E. and Reeder, D.M. 2005. Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference. Johns Hopkins University Press.
- Yaltırak, C., Sakinç, M., Aksu, A.E., Hiscott, R.N., Galle, B. and Ülgen, U.B. 2002. Late Pleistocene uplift history along the southwestern Marmara Sea determined from raised coastal deposits and global sea-level variations. *Marine Geology*, 190, 283-305.
- Yiğit, N., Çolak, E., Sözen, M. and Özkurt, Ş. 2003. A study on the geographical distribution along with habitat aspects of rodent species in Turkey. *Bonner Zoologische Beiträge*, 50, 355-368.

- Yorulmaz, T. and Albayrak, I. 2009. Studies on the morphology and karyology on the genus *Apodemus* from Turkey, with some notes on the bioecology. International Journal of Natural and Engineering Sciences, 3(1); 32-38.
- Zimmermann, K. 1962. Die Untergattungen der Gattung *Apodemus* Kaup Bonn. Zool. Beitr. 13, 198-208.
- Zykov, S., and Izvarin, E. (2020). Variations in dental morphologies of yellow-necked mouse (*Apodemus flavicollis* Melchior, 1834) from Nizhneirginsky Grotto sediments (Middle Urals) in a phylogeographical context. Quaternary International, 546, 152-159.

